

多媒体 网络通信技术及应用

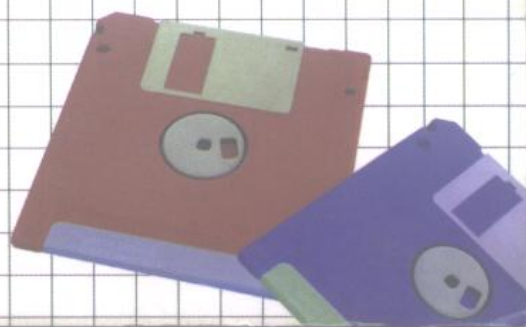
● 朱秀昌 宋建新 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

URL: <http://www.phei.com.cn>



410283

多媒体网络通信技术的应用

朱秀昌 宋建新 编著



電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

内 容 简 介

本书较全面、系统地阐述了多媒体通信技术的基本原理、实际应用和最新发展概况。

本书共分七章,分别介绍了多媒体通信系统的组成及特点、多媒体信息处理的基本原理和方法、多媒体数据库技术、多媒体分布信息系统和计算机协同工作、多媒体通信的终端技术和用户接入技术、多媒体通信的网络和同步技术、多媒体通信的应用及其今后的发展趋势。

本书从通信网络的观点出发,在系统地阐述多媒体通信技术的同时,特别注重对通信方面内容的论述。

本书适合从事计算机应用、通信工程、多媒体信息系统及视听技术等方面工作的科技人员阅读。本书也可作为高等院校、研究所等相关专业师生的教材或教学参考用书。有关技术管理人员可通过对本书的阅览,掌握多媒体通信方面的基本要点和发展动向。

JS179/10

书 名:多媒体网络通信技术及应用

编 著:朱秀昌 宋建新

责任编辑:张 欣

印 刷 者:北京大中印刷厂

出版发行:电子工业出版社出版、发行 URL: <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036 发行部电话 68214070

经 销:各地新华书店经销

开 本:787×1092 1/16 印张:15.25 字数:394千字

版 次:1998年2月第1版 1998年2月第1次印刷

书 号: ISBN 7-5053-4362-9
TN·1106

定 价:21.00元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换

版权所有·翻印必究

前 言

依靠经济的发展和科学技术的进步,今天人类社会的列车已进入了信息化的新时代。在这个时代,信息作为一个产业已和能源、材料一样成为当今社会的三大支柱之一。在信息产业的发展过程中,人们普遍感到从 80 年代末到 90 年代初,直至今天,整个社会正在经历着一个飞速发展的时期。在这一段时间里,有关多媒体技术的研究、开发和应用显得格具有生气,并且以极快的速度向普及和产业化方向深入,这种技术发展的速度是前所未有的。

我们认为,多媒体技术并不是新开创的技术领域,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。由于社会化大生产对信息交流的迫切要求,同时也由于信息化技术本身发展的结果,使得在不同领域的从事信息技术的工作人员之间的交流愈来愈频繁,这种交流的结果必然会冲破现有的信息技术领域的限制,要求建立更广泛、更深入的交流,要求将信息产业推到一个更高的层次。这样就形成了一个多学科交叉、跨行业渗透的新兴的多媒体技术领域。另一方面,因为多媒体不是一项从头开始的技术,而是建立在现有技术基础上的、跨越多领域、多学科的综合技术。更明白地说,它可以取借当前现有的很多技术。因此,有兴趣参与的人员十分众多,它所产生的影响也相当广泛,它的发生和发展也极其迅速。

上面所说的是多媒体技术发展的优势所在。然而,也就是这些优势,对今后多媒体的发展也可能带来愈来愈多的困难。犹如在雪地里滚雪球,当雪球滚大到一定的程度以后,要想迅速地再向前推进,就不会像当初那样容易了。所以,我们说多媒体技术作为一个发展方向是肯定无疑的,但是如果说将来多媒体技术可以取代目前它所涉及的各个领域的技术尚为时过早。即使有这么一天,这一天也并非近在眼前。由此,我们在看到多媒体技术迅速发展的同时,必须充分估计到它将遇到的困难。目前我们所做的种种努力都是为了克服这些困难,将多媒体技术的应用推向一个新的高度。

多媒体技术最主要的目的就是要加速和方便信息的交流,从这个意义上来说,多媒体通信技术是多媒体技术中最为关键的部分之一。因为没有通信技术的支撑,多媒体技术将会成为一种孤岛技术,它所能发挥的作用十分有限了。既然多媒体通信本身并非是一项崭新的技术领域,那么它是否就失去了研究和发展的意义呢?回答是否定的。多媒体通信技术是通信技术、计算机技术和电视技术相互渗透、相互影响的结果。这里必须强调的是相互作用,这三项技术的发展促成了多媒体通信技术的发展。同时,对多媒体技术的研究和探讨,又反过来大大促进了这三项技术的发展。多媒体通信也许并不能成为一个独立的产业部门,如通信部门、电视部门一样,但它对这些部门的影响却又无时无刻不在。这样相互作用的结果,对现有的这些部门提出了新的要求,制定了新的标准,出现了新的应用,这样必将大大促进这些部门技术的发展。

目前,有关多媒体技术方面的书已有不少,其中也有涉及多媒体通信技术的内容。但是,笔者感到有两点必须加以强调:第一,因为多媒体通信在多媒体技术中是极其重要的一部分,而且其应用也日趋广泛,很有必要单独对这一领域作一较为完整的总结;第二,因为多媒体通信是多媒体计算机技术和通信技术的有机结合,在重视计算机技术的同时,还务必对通信的概

念、机理给以足够重视。这样本书的目标就很清楚,在系统地阐述多媒体通信技术及系统的同时,注重对通信方面内容的论述。

本书第一章从总体上论述了多媒体通信的基本概况、多媒体通信系统的组成和特点,介绍了实现多媒体通信的四项关键技术;第二章着重讨论了多媒体通信中常用的多媒体信息处理技术,尤其是其中的图像和语音压缩编码技术;第三章是有关多媒体、超媒体信息库方面的内容;第四章在介绍多媒体分布处理系统后对计算机协同工作方式作了一番分析;第五章讲述多媒体通信系统的终端技术和用户接入技术,介绍了多媒体终端的硬件、软件平台,还介绍了宽带、窄带等用户接入技术;第六章在介绍常用的电信网络和计算机网络的基础上对多媒体通信的联网和同步技术进行了分析;第七章是有关多媒体通信的基本业务、应用和多媒体通信发展趋势方面的内容。

本书的第三、四、五章由宋建新编写,其余各章由朱秀昌编写并统编全书。

在本书的编写过程中,参考和引用了他人的研究成果和著述,主要的出处在书后的参考文献中列出,笔者对这些文献的著作者表示深切的谢意。

由于多媒体通信是一个正在快速发展、跨学科、跨行业的新兴的技术领域,限于笔者的学识水平和实践能力,再加上编写时间仓促,书中缺陷和错误在所难免,敬请广大读者不吝赐教。

作 者

1997年3月于南京

目 录

第一章 概述	(1)
1.1 多媒体技术	(1)
1.2 多媒体通信	(1)
1.2.1 多媒体技术发展的基础	(2)
1.2.2 多种技术的相互渗透	(3)
1.3 系统组成及特点	(3)
1.3.1 多媒体通信的体系结构	(3)
1.3.2 多媒体通信的特点	(4)
1.3.3 对通信网的要求	(5)
1.4 四项关键技术	(6)
1.4.1 信息处理技术	(6)
1.4.2 网络技术	(7)
1.4.3 分布处理技术	(7)
1.4.4 终端技术	(8)
1.5 多媒体通信的应用和发展	(8)
1.5.1 不同媒体的传输特性	(8)
1.5.2 多媒体通信的业务分类	(9)
1.5.3 多媒体通信的主要业务	(9)
1.5.4 发展前景	(10)
1.6 本书的安排	(11)
第二章 多媒体信息处理技术	(12)
2.1 多媒体信息的特点	(12)
2.2 信息压缩是关键	(12)
2.3 音频信息处理技术	(13)
2.3.1 数字音频信息	(13)
2.3.2 音频信息的压缩	(15)
2.3.3 波形法压缩	(15)
2.3.4 参数分析法	(17)
2.3.5 语音压缩的国际标准	(18)
2.3.6 语音压缩的芯片技术	(21)
2.4 图像信息处理技术	(22)
2.4.1 数字图像信息	(22)
2.4.2 图像信息的压缩	(24)
2.4.3 极低码率图像编码的新一代编码方法	(37)

2.4.4 图像压缩的国际标准	(40)
2.4.5 图像压缩的芯片与系统技术	(53)
第三章 多媒体数据的组织与管理	(56)
3.1 多媒体数据库的基本概念	(56)
3.1.1 数据库技术	(56)
3.1.2 多媒体数据对数据库的影响	(57)
3.1.3 多媒体数据库的特性	(57)
3.1.4 多媒体数据库在多媒体应用中的位置	(59)
3.2 多媒体数据库系统	(59)
3.2.1 数据结构	(60)
3.2.2 数据操作	(61)
3.2.3 数据库模型集成	(62)
3.2.4 多媒体数据库管理系统的体系结构	(64)
3.3 超文本/超媒体	(67)
3.3.1 超文本、超媒体和多媒体	(67)
3.3.2 超媒体系统的一个例子	(69)
3.3.3 系统:结构、节点和指针	(72)
3.3.4 有关超文本的一些说明	(75)
3.4 多媒体文档系统	(76)
3.4.1 多媒体文档	(76)
3.4.2 文档结构 ODA	(79)
3.4.3 其它文档结构	(85)
3.4.4 MHEG	(85)
第四章 分布式多媒体信息处理和计算机支持协同工作	(93)
4.1 分布式多媒体信息处理	(93)
4.1.1 分布式多媒体系统的主要特征	(93)
4.1.2 分布式多媒体信息处理的基本要求	(94)
4.1.3 多媒体信息系统的组成、分布处理及支持环境	(94)
4.1.4 同步与时间约束	(95)
4.2 计算机支持协同工作(CSCW)	(97)
4.2.1 概述	(97)
4.2.2 CSCW 技术	(100)
4.2.3 共享工作空间简介	(108)
4.3 群件	(111)
4.3.1 群件的主要概念	(111)
4.3.2 群件系统的分类	(112)
4.3.3 桌面计算机会议系统	(113)
4.4 分布式多媒体应用系统范例	(114)

4.4.1	MERMAID 系统	(114)
4.4.2	MediaBase 系统	(116)
4.4.3	分布式多媒体计算机协同编著系统	(120)
第五章 多媒体终端设备和用户接入技术		(123)
5.1	多媒体终端	(123)
5.1.1	多媒体终端的特点	(123)
5.1.2	多媒体终端的组成与关键技术	(124)
5.1.3	多媒体终端标准	(125)
5.2	多媒体计算机终端	(128)
5.2.1	硬件平台	(129)
5.2.2	软件平台	(130)
5.2.3	高性能的多媒体工作站—SGI 的 O2	(132)
5.3	多媒体终端接口	(134)
5.3.1	人机界面	(134)
5.3.2	通信接口	(136)
5.4	接入技术	(143)
5.4.1	接入网功能结构与技术	(143)
5.4.2	N-ISDN 用户接入环路	(144)
5.4.3	高比特率数字用户线技术(HDSL)	(147)
5.4.4	不对称数字用户线(ADSL)技术	(149)
5.4.5	HFC 技术	(154)
5.4.6	光纤接入技术简介	(155)
5.4.7	无线接入技术	(156)
第六章 多媒体通信网络及同步技术		(161)
6.1	多媒体对通信网的要求	(161)
6.2	现有的电信网络	(162)
6.2.1	信息交换的基本原理	(163)
6.2.2	基本网络结构	(169)
6.2.3	几种常见通信网络	(169)
6.2.4	常用网络接口和规程	(180)
6.3	计算机通信网络	(182)
6.3.1	局域网(LAN)	(182)
6.3.2	广域网(WAN)	(186)
6.3.3	城域网(MAN)	(186)
6.3.4	国际交互网(Internet)	(187)
6.3.5	计算机网络互连	(190)
6.4	有线电视网络	(191)
6.4.1	广播式有线电视网络	(191)

6.4.2 双向有线电视网络	(192)
6.4.3 电视网和电信网的融合	(193)
6.5 B-ISDN 和 ATM 技术	(193)
6.5.1 B-ISDN 的基本概念	(194)
6.5.2 异步转移模式(ATM)	(195)
6.6 多种媒体的同步技术	(200)
6.6.1 多种媒体的同步要求	(200)
6.6.2 三种基本同步方法	(201)
第七章 多媒体通信的应用和发展	(204)
7.1 研究和应用的分类	(204)
7.1.1 多媒体通信的主要研究方面	(204)
7.1.2 多媒体通信应用的分类	(204)
7.2 多媒体远程通信系统	(207)
7.2.1 可视电话系统	(207)
7.2.2 多媒体会议系统	(209)
7.2.3 远程教学培训系统	(217)
7.2.4 远程医疗系统	(218)
7.3 信息服务和 Internet 网上的多媒体业务	(218)
7.3.1 多媒体信息检索系统	(218)
7.3.2 信息检索系统的同步通信规程	(219)
7.3.3 Intenet 网和 WWW	(220)
7.3.4 多媒体邮件系统(Multimedia Mail)	(220)
7.4 VOD 系统	(221)
7.4.1 目前 VOD 技术概况	(222)
7.4.2 VOD 系统的构成	(222)
7.4.3 光纤同轴(电缆)混合系统(HFC;Hybrid Fiber Coax)	(224)
7.5 计算机支持协同工作 CSCW	(225)
7.6 多媒体通信技术的发展	(226)
7.6.1 国际标准化动向	(228)
7.6.2 高速网络和光通信技术	(228)
7.6.3 虚拟现实技术	(231)
7.6.4 信息高速公路和多媒体通信	(232)
参考文献	(234)

第一章 概 述

1.1 多媒体技术

随着社会经济的发展和科学技术的进步,今天人类社会已进入了信息化的新时代。在这个时代,信息作为一个产业已和能源、材料一样成为当今社会的三大支柱产业之一。由于社会化大生产对信息交流的迫切要求,同时也由于信息技术本身发展,都在要求冲破现有的信息技术的限制,建立更广泛、更深入、更统一的信息交流方式,要求将信息化产业推到一个新的更高的层次。在这些需求的驱动下,在已有的信息技术、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多媒体技术领域就逐步形成了,迄今为止不过十多年的时间。

那么,多媒体(Multimedia)技术是指什么呢?让我们先从多媒体谈起。顾名思义,多媒体就是多种媒体。所谓媒体就是指信息传递和存取的最基本的技术和手段。可知在谈到多媒体技术中的媒体一词时,往往我们不是指媒体本身,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、广播、电视、书籍、文件、电话、邮件等都是媒体。按照国际电信联盟(ITU: International Telecommunication Union)对媒体的定义,多媒体技术所涉及的媒体多属于表示媒体,而且主要是指数字媒体。由此,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,如上面我们提及的那些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、触觉、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要求,而多媒体方式能和人们的自然交流和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等于将几个单媒体技术加在一起,也不是它们的总称,而是多种技术的一种有机集成而形成的一个新的多媒体系统。

多媒体技术并不是一项新开创的技术领域,在很大程度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。在这个意义上说,多媒体技术是近年来发展迅速的一“群”技术,它既包括很多的新技术,同时也包括不少现有的技术,因而,我们说它是一个技术“群”,而不仅仅是某一项新技术,更确切地说,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它若干技术。

1.2 多媒体通信

目前,一谈起多媒体技术,人们往往容易联想到多媒体计算机。事实上,多媒体计算机技术的确是多媒体技术的发源和先导。在整个多媒体技术领域中,它是非常重要的部分,也是整个多媒体技术中发展得最快的一部分。但是,多媒体技术的主要目标之一就是满足人们对各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应用和发

展。因此,以信息交流为主要任务的多媒体通信在多媒体技术领域必然占有极其重要的地位。

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益增加,这个增加不仅表现在数量的剧增,同时还表现在信息种类的不断增加。这个巨大的社会需求(或者说市场需求)就是多媒体通信技术发展的基本的内在动力。另一方面,电子技术、计算机技术、电视技术及芯片技术的飞速发展,为多媒体技术的发展提供了切实的外部保证。然而,到目前为止,多媒体技术仍处于初始发展阶段,对什么是多媒体技术尚未有一致公认的定义,同样,对于多媒体通信也是如此。目前,我们只能说多媒体通信技术是多媒体技术和通信技术的有机结合,是整个多媒体技术的一个重要组成部分。在美国洛杉矶召开的 1993 年首届国际多媒体会议上共发表了 52 篇论文,包括 17 个专题,其中约有一半的专题与通信有关。

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,而是多种信息类型的综合体。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,通信线路不仅要传输而且还要能将这此信号混杂起来传送,信息传送有时必须是实时的,有时可以非实时,那么担任将信息传送到目的地的交换功能也必须能传输多种信号,适应多种媒体的要求。这就是多媒体通信发展的起因。

多媒体通信是多媒体技术和通信技术的结合。从这种意义上来说,多媒体技术也是“数字革命”的产物。近 20 年来,随着信息技术的发展,所有利用电子通信的信号都相继走上数字化的道路,以至原来区分电话、电视、电脑的技术界线变得模糊,或基本消失。这样多媒体突破了计算机、电话、电视等传统产业的界线,把计算机的交互性、通信网的分布性和电视广播的真实性融为一体,向人们提供综合的信息服务。

在信息产业的发展过程中,从 80 年代末到 90 年代初,直至如今,正在经历着一个飞速发展的时期。多媒体不是那种从无到有创立起来的技术领域,而是一项建立在现有技术基础上的、跨越多个领域、多种学科的综合技术。在多媒体通信技术的变更进程中,它可以取借当前现有的很多技术。因此,它涉及的技术领域就相当广泛,有兴趣参与的人员越来越多,它所产生的影响相当广泛,它的发生和发展极其迅速。

上面主要说明了多媒体技术的发展优势所在。然而,我们也必须看到,正是这些优势,也许会对今后多媒体的发展带来愈来愈多的难题。由此,我们在看到多媒体技术迅速发展的同时,必须充分估计到它将遇到的困难。目前我们所做的种种努力都是为了克服这些困难,将多媒体技术的应用推向一个新的高度。

多媒体技术应用的最主要的目的就是要加速和方便各种信息之间的交流,从这个意义上来说,多媒体通信技术是多媒体技术中最为关键的部分之一。它是通信技术、计算机技术和电视技术相互渗透、相互影响的结果。这里必须强调的是相互作用,这三项技术的发展促成了多媒体通信技术的发展。同时,对多媒体技术的研究和探讨,又反过来大大促进了这三项技术的发展。

1.2.1 多媒体通信发展的基础

多媒体通信的迅速发展主要得力于以下几项技术的发展。

(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,但它却是非常主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。此外,多 Gbit/s 和 Tbit/s 高速网的研究也取得了可喜的进展。

(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、图像数据压缩、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已取得不少有益的经验 and 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。

1.2.2 多种技术的相互渗透

随着社会的发展和技术的进步,各种技术之间的相互渗透、相互利用已不再是一件稀罕的事。目前,由多种技术相互融合而产生的多媒体通信技术就是其中最为典型的一例。因而多媒体通信不是一个完全崭新的技术领域,也不是一个分界线十分明确的技术领域。它是在现有的通信技术、计算机技术和电视技术的基础上建立和发展起来的。既然它要基于通信网技术、计算机技术和电视技术,那么它必然具备计算机的交互性,电视技术的真实性(如图像、语音的实时传播)以及通信系统的分布性(易于多点之间信息交流的特性)。图 1.1 形象地显示了多媒体通信技术和这三项技术相互融合、相互渗透的关系。

植根于通信网的多媒体通信技术一方面正在向现有的通信系统和传输网络提出挑战,另一方面也为其发展带来了不少的机遇。多媒体在通信技术的应用和发展,也正是随着通信技术的挑战与机遇并存的发展而逐步深入的。多媒体网络为多媒体信息提供了一个传输环境,网络的带宽、信息交换方式以及高层协议,将直接决定着传输与服务的质量。

广义地说,目前所有的各种各样的通信系统都可以算作多媒体通信系统的一部分。现在还没有一个理想的直接从多媒体概念出发而专门设计的多媒体通信系统,也不可能将目前的通信设施统统抛开,重新建立一套多媒体通信系统。只能在现有的通信系统、计算机系统及电视系统的基础上,增加、改造一些硬件设备和相应的软件支持来逐步实现理想的多媒体通信系统。

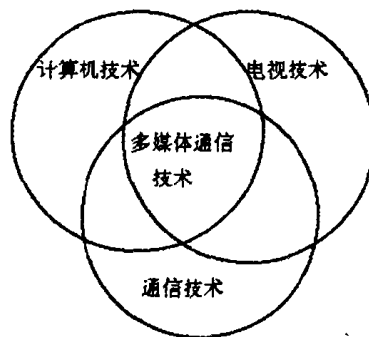


图 1.1 多媒体通信技术的形成

1.3 系统组成及特点

1.3.1 多媒体通信的体系结构

关于多媒体通信的体系结构模式目前仍然处于研究阶段。ITU-T 的 I.211 建议为 B-ISDN 提出了一种适应于多媒体通信的体系结构模式。它主要包括以下 5 方面的内容(如

图 1.2 所示)。

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-SDN (ATM)	FDDI 等网络

图 1.2 多媒体通信体系结构模式

(1) 传输网络:它是体系结构模式的最底层。它包括 LAN、WAN、MAN、ISDN、B-ISDN (ATM)、FDDI 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。如对于协同式远程工作(Cooperative Teleworking)环境就可以组合使用 B-ISDN 和局域网。在多媒体通信中,基于 ATM 的 B-ISDN 网具有广阔的应用前景,它将成为开发者和用户优选的一种流行网络。

(2) 网络服务平台:该层主要提供各类网络服务,它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一个黑盒。

(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,如电子邮购(Electronic Shopping)、远程培训(Teletraining)、远程维护等。

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、多种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。

1.3.2 多媒体通信的特点

作为多媒体技术和通信技术相结合的多媒体通信,它具有如下 3 个鲜明的主要特征。

(1) 多种媒体的集成性。多媒体通信系统应能传送两种以上媒体信息,如视频图像、文本数据、音乐语音及图形动画等。并且具有对这些媒体的处理、存取和传送的能力。

多媒体通信要求的信道传输速率一般较高,且要求提供不变、可变或面向突发信息的传输速率。对于一般的程序报表,速率只需每秒几千比特就足够了,而对于视频通信或高清晰度图像通信则可能需要每秒几兆比特。例如,计算机传送 X 射线图片,如采用 2Mb/s 速率传送是至少需要 50s 的时间,这在许多应用场合是不能接受的。在检索具有各种画面质量、不同信息类型,或从低清晰度到高清晰度的视频信息监视的过程中,均要求传输速率有较大范围的动态变化。

(2)交互式工作。多媒体通信系统必须能以交互方式(interactive)进行工作,而不是简单地单向、双向传输或广播,因此,它能够真正实现多点之间、多种媒体信息之间的自由传输和交换,如果需要,这些信息的交换要做到实时进行。而且多媒体终端用户对通信的全过程有完整的交互控制能力。

(3)媒体之间的同步性。在网络功能方面,各种媒体交互是通过网络传送的,而不是通过软盘或光盘等存储介质进行机械传递的。通过网络传送的各种媒体信息必须保持它们的时间上或事件之间的同步关系。

1.3.3 对通信网的要求

在多媒体通信技术中,通信网络技术是其中非常重要的一个环节。因为只有通信技术才能把各地不同用户的大量的多媒体系统通过高速网络连成一体,实现真正的信息共享,并在此基础上创造出更多的信息内容。因此,多媒体通信技术也是整个多媒体技术中最复杂的部分之一,它和以往的电话通信、电视广播有很大的不同。多媒体通信系统对网络的性能要求集中地反映在以下三个方面。

首先,它的信息数据量很大,对实时性要求又高,因而要求通信设备的信道带宽很宽,发送和接收响应要快。由于多媒体通信所连接的是多媒体个人计算机、多媒体工作站或其它多媒体通信设备。其中多媒体工作站的运算速度可达几百 MIPS。此外还需和各种高速计算机网 LAN、FDDI、SONET 等连通,它们的速率都在 10Mb/s 以上。再者,多媒体通信系统传输的数字图像信号,尽管可能是经过压缩的,但要取得较好的质量,速率也必须达到 8Mb/s 以上,如果要达到 HDTV 质量,则速率必须达到 20Mb/s ~ 140Mb/s。与此同时,传输的声音信号,如果要达到 CD 的音质,也需要 1Mb/s 以上的传输速率。而且这些数据都需连续实时地传到对方。因此,为了满足上述信息的传输要求,这样的多媒体传输系统必然要求信道带宽很宽,并且有实时性。能够满足上述多媒体通信,特别是远程通信要求的网络,到目前为止应该首推 B - ISDN 传输和 ATM 交换。各种信息对传输网络的要求可见表 1.1。以交互式电视为例,它需要符合现有的通信协议和硬件配置,还要能动态分配用户的输入、输出频带。

表 1.1 不同媒体对通信网的要求

要 求 业 务	最大时延 (S)	最大时延波动 (ms)	平均吞吐量 (Mb/s)	可接受的误码率	可接受的误分组率
语音	0.25	10	0.064	$< 10^{-1}$	$< 10^{-1}$
活动图像	0.25	10	100	$< 10^{-2}$	$< 10^{-3}$
压缩活动图像	0.23	1	2 ~ 100	$< 10^{-6}$	$< 10^{-9}$
数据文件传送	1	-	2 ~ 100	0	0
实时数据	0.001 ~ 1	-	< 10	0	0
静止图像	1	-	2 ~ 10	$< 10^{-4}$	$< 10^{-9}$

其次,它的覆盖范围大,采用多种信息、跨越不同的硬件平台,还要兼容现有的电话、有线电视的传输体系,还得提供与各种电子信息资源的通信协议接口。多媒体技术,多媒体通信最根本的目的是达到最大限度的多种信息及时交流的目的。因此,若将多媒体信息仅局限于某个工作站,局限于某个局域网,这样的多媒体通信仍然没冲破传统的“封闭”式的通信网,不会

显示出多大的优越性。多媒体通信就是要把各种不同的信息媒体、不同的通信网络融合连接起来为人们提供最便捷的服务。例如我们可以在局域网的多媒体计算机上通过 B-ISDN 连接到另一城市的有线电视网上,去调看当时那个城市的文字广播。在这个例子中,要求这次多媒体信息服务跨越不同的网络(如 LAN、CATV、B-ISDN),经过不同的工作平台(如 PC、文字广播接收机),同时还需要兼容不同的通信协议和接口。再如,几个异地的电视会议正在举行,如果甲网的一个点要想和乙网中的某个点之间进行通信,则也必须具有上述的功能要求的多媒体通信系统才能完成。

第三,多媒体信息混合多种不同类型的数据,它们所获得的渠道不同,可能各媒体之间的要求对应于一定的时间和空间上的关系,这就需要考虑如何协调多种媒体信息的同步问题。和单一的文件传送或语音传输不一样,多媒体的传输不仅要解决各个媒体传输自身的问题,同时还必须解决多个媒体在发送、传输和接收的过程中在时间和空间上的相对关系问题,显然这就比普通的通信问题要复杂得多。这一类应用的例子很多,简单的如电视节目的传输,它仅仅传输经压缩的图像数据和相伴随的声音数据,那么只要将相应的图像、声音的比特流在文件编制或比特流发送时打上顺序的时间标志码,以明确这两个媒体在时间上的相对关系。那么,在接收显示时,图像和声音就必然按照收到的时间标志来播送和图像内容相一致的声音。远程教育可算这方面应用较复杂的例子。在这个例子中,对某一门课程所要传输的内容有活动图像、静止图像、图形、文本、声音等各种信息。接收者在收看时也不一定是按时间顺序(线性地)一成不变地接收这些信息。因此,就必须将这门课程组成一个复合数据对象(多媒体数据对象),在这个对象中又分成若干隶属的子对象。为了达到上述目的,一个多媒体数据对象生成的时候,在确定它所包含的数据子对象的同时,还应该定义这些数据子对象在时序上的关系,这种关系必须以某种形式存储在对象中。这往往表现为任何复合数据对象都必须具有一个用于存储时间顺序关系的子对象。学生在上课时可以根据自己的实际情况调用所感兴趣的部分,但不管他如何调动这些内容,这些子对象之间的时间和空间关系仍然保持一定的顺序(例如这是由时序关系子对象来保证),它们之间的空间位置也保持一定的关系,决不会出现杂乱无章的状态。

1.4 四项关键技术

在多媒体通信的发展中,涉及到许多技术问题,其中影响最为显著,同时也是多媒体通信的难点所在的四项关键技术为:(1) 多媒体信息处理,特别是多媒体信息压缩技术;(2) 多媒体通信的网络技术和多种媒体之间的“同步”、实时传输及“一体化”技术;(3) 分布式多媒体信息处理技术及计算支持机协同工作;(4) 多媒体终端技术。本书后面的几章将围绕这几个问题进行叙述。

1.4.1 信息处理技术

除了我们所熟悉的文本信息以外,多媒体信息还包括图像、声音这两类媒体。其中图像类信息包括静止图像、二值图像、图形、动画、视频等不同的种类;音频类信息包括语音、歌曲、音乐、各种声响等不同种类的声音。这两种信号的信息量之大,是我们传统的面向文字的应用所不能想象的。此外这些信息的表达方式、输入、输出的要求也各不相同,因此,在多媒体通信中,为了使多种媒体能协调有效地工作,就必须对这些数据进行有效的表达和适当处理,这就

是通常所说的多媒体信息处理(主要是指对图像和声音信息的处理)。这些处理既包括常规的信号采集、数字化、滤波、重建等过程,也包括那些对多媒体通信具有特别重要意义的信息压缩、编码、存储等处理,这方面的处理是本书叙述的重点。

1.4.2 网络技术

多媒体通信网并不是一个新建的专门用于多媒体通信的网络,目前绝大部分的多媒体业务都是在现有的各种网络上运行的。现在的通信网络可大体上分为三类:电信网络、计算机网络和电视传播网络。上述各种通信网络虽然可以传输多媒体信息,但都不同程度地存在着各种缺陷。为了适应多媒体通信的应用,人们正在加紧研制一些新的网络结构和网络存取方式,如宽带综合业务数字网(B-ISDN)及异步转移模式(ATM)。事实表明,这种网络是到目前为止最适合多媒体信息传输特点的一种网络。

在多媒体通信系统中,在网络上运行的不再是单一的媒体,而是多种媒体综合而成的一种复杂的数据流。它不但要求网络对信息具有高速传输能力,还要求网络具有对各种信息的高效综合能力,这些要求归纳起来为以下三点。

(1)高带宽:从总体上说,数据速率在 100Mb/s 以上的网络才有可能充分满足各类媒体通信应用的需要。

(2)实时性和可靠性:在多媒体通信中,为了获得真实的临场感,一般对实时性和可靠性的要求都很高,语音和图像的可以接受的时延都要求小于 0.25 秒,静止图像要求小于 1 秒。压缩的活动图像,可接受的误码率应小于 10^{-6} ,误分组率应小于 10^{-9} 。对于数据的误码则要求为 0。

(3)时空约束:在多媒体通信系统中同一对象的各种媒体之间在时间上和空间上是相互约束、相互关联的,多媒体通信系统必须正确反映它们之间的这种约束关系。

1.4.3 分布处理技术

多媒体信息分布式处理就是将所有介入到分布处理过程中的对象、处理及通信都统一地控制起来,进行有效地协调,使所有的任务都能正常地完成。它把多媒体的集成性、交互性与通信结合起来,使多媒体发挥更大的作用。分布式信息处理往往是采用多台分散放置的多媒体计算机共同进行的,这就是通常所说的计算机支持协同工作(CSCW, Computer Supported Cooperative Work)。这样的协同工作更加接近我们人类的信息交流和处理的方式,因为人类大多数的工作从本质上来说是具有协作性的,即具有社会性,都是在特定的环境中由群体协作所完成的。

分布式处理系统必须要解决以下几个技术要求。其一,各个网络节点之间要能协同工作,并能根据网络的特点和任务进行任务分配和信息交换。其二,要能做到数据共享,即参加工作的各成员能共享工作对象、使用工具、工作结果、数据资料等。此外,分布系统中的每个工作站都应具有多种媒体信息的输入、输出和综合的能力。最后,在用户向系统请求某一种硬件或软件服务时,服务器应及时对用户响应,以达到资源共享,提高系统工作效率的目的。

所有的这些技术要求都涉及到分布处理的同步问题。在分布式系统中,由于在多媒体信息的交换过程中有一个通信传输的过程,因此,就需要有一个同步机制来控制事件序列、信息流序列和多媒体交互的精确时间。在实际的多媒体应用中,常常需要两种同步方式的统一。一种是事件驱动同步,它发生在分布式系统中某一节点需要起始动作的情况下,这是对象之间

的大体同步;而另一种为连续同步,除了数据的开始点和结束点必须保证以外,从开始点到结束点的整个过程中均要求保持同步。

1.4.4 终端技术

多媒体终端是能集成多种媒体信息(至少两种以上的信息),能对多媒体信息实行同步,并具有交互功能的新型通信终端。一般说来,终端平台的主要作用是对多媒体信息进行相应的处理和对信息通道进行必要的控制。在对多媒体通信终端技术的理论研讨和实际开发中,以下几点是它的关键所在。通信中如何与相应的通信网连接;如何处置多个用户之间的交互和多种媒体之间的同步;如何显示、获取、控制和修改自己所需的信息和修改信息;如何和其他用户共享或禁止其他用户共享多媒体信息;如何在多媒体终端实行各个层次的国际标准和协议;如何开发出高度集成化、廉价的多媒体终端设备。这些问题的解决将会推动多媒体终端技术迅速发展。

1.5 多媒体通信的应用和发展

1.5.1 不同媒体的传输特性

多媒体通信的应用领域非常广泛,它不仅能提供通信和信息共享的能力,而且能及时方便地支持各种协同式远程工作。在多媒体通信应用中,开发者和用户都非常重视不同位速率(即传输码流的速率)的需求,因为它是多媒体通信系统开发和应用最基本的技术指标之一,表1.2提供了多媒体通信中有关信息类型的典型位速率,可供在实际应用中参考。

表 1.2 典型信息类型的位速率

信息类型	位速率	技术要求及规范
数据	数 Kb/s - 数 Mb/s	连续数据、突发数据、面向分组数据
文本	数 Kb/s	主机向终端传送,容量大,速率较高
图形	较低位速率 100Mb/s 以上	与传输时间有关 较复杂的三维计算机模型
图像	64Kb/s 30Mb/s 其它速率	四类远程传真 高质量图像 JPEG 标准
视频	64Kb/s - 128Kb/s 384Kb/s - 2Mb/s 1.5Mb/s 5Mb/s - 10Mb/s 34Mb/s / 45Mb/s 50Mb/s 以下 100Mb/s 以上	可视电话(H.261) 会议电视(H.261) MPEG1, 盒式录像机 标准 TV(MPEG2) TV 制作 HDTV 播放 演播室到演播室的 HDTV
音频	n 64Kb/s	3kHz, 7kHz(ITU - T 标准)