

SOFTWARE WORLD

软件世界

刊号 ISSN1005-2348 CN11-3394
邮发代号: 82-469

1997年合订本 (下)

时尚科技
网上生活 · 光碟世界

时尚生活全靠科技 流行科技尽收眼底

内 容 提 要

《软件世界》月刊 1984 年创刊,是一份综合性的计算机软件专业刊物。主要介绍国内外最新软件技术与产品、软件开发与应用方面的经验与技巧。内容丰富,实用性强。辟有技术研讨、建网与用网、系统集成与企业应用、多媒体创作与应用、家用天地、产品大观、开发与应用、实践与经验、学习园地、技术讲座、技术专题等主要栏目。

随着电脑应用的进一步普及,1997 年底《软件世界》进行了大幅度改版,新版《软件世界》大 16 开,200 页,采用高级铜版纸印刷,其中大部分为精美彩印画面。内容由三个刊中刊(时尚科技、网上生活、光碟世界)构成。内容以更加轻松的笔墨突出表现新技术、新产品和新应用,带有更强烈的时代风味。栏目设置如下:封面文章、每月话题、千面 IT、新闻追踪;“时尚科技”刊中刊:管理谋略、市况观察、专访、产品实验室、产品超市、产品专题、应用焦点、应用园地、开发应用文摘;“网上生活”刊中刊:网事春秋、站点布告栏、网际寻宝、主页传真、网友沙龙、ISP 热线、点石成金;“光碟世界”刊中刊:新品发布会、白鹿书院、四库全书、屠龙宝刀、环球影视、游戏天地(排行榜、攻略指引、华山论剑、武功秘笈、仙人指路)。1997 年 11 期、12 期合刊即为改版后的新版试刊号。

《软件世界》1997 年合订本含全年 12 期(11、12 期为合刊)分为 2 册出版,主要内容具有很强的实用性和技术性,既可作日常的参考手册,又具有馆藏价值。

本合订本适用于计算机应用、开发、生产、销售人员,大专院校计算机相关专业师生以及广大电脑爱好者参阅。

软件世界杂志社

地 址:北京复光路戊 12 号恩菲科技大厦 425B 室

邮 政 编 码:100038

电 子 信 箱:Software World@cheerful.com

编 辑 部 电 话:(010)63955811~14 转 33

63955884(传真)

公 关 部 电 话:(010)639558811~14 转 62

总 编 室 电 话:(010)63951155-2460

印 刷:北京市通县利民印刷厂

1998 年 2 月

刊 号:ISSN1005-2348/CN11-3394

邮 发 代 号:82-469

定 价:42.00 元(上、下册)

目

次

CONTENTS

软件技术

并行处理与大型数据库	1
多媒体信息的通信机制与通信平台	7
嵌入式计算机的软件开发概述	11
实时控制软件开发对策	15
分布式数据库与 Client/Server 体系纵横谈	17

网络技术

利用 Java 完成域名和 IP 地址的转换	22
用电子邮件从匿名 FTP 服务器上下载文件	24
HomePage 制作软件 (NetFusion)	27
上网手记 (续)	28
环球网主页设计软件 Asymetrix WebPublisher	29
第二代 Web 与 VRML 带你走进精彩世界	30
Windows NT 与 UNIX 的系统集成	32
NT 网络与小型机互连方案	34
在基于 Client/Server 的 MIS 中 嵌入自动电子邮件服务	36
Internet 入网计算机硬件配置概述	38
Internet 应用框架	41
多人游戏进入 Interent	44
Windows 95 下网络通讯的建立和使用	46
通过 Windows 95 接入 Internet	48
客户机/服务器系统的安全服务	50
进入中文世界	52
Web 建构专家——微软 FrontPage 97 2.x For WIN 95/WIN - NT 4.0	54
光纤的特性及使用	56
Netscape 浏览器的高级功能和使用技巧	59
基于网上 UNIX 平台名字服务器的建立	64
ATM 与帧中继互连	67

多媒体技术

虚拟现实造型语言 VRML 2.0 总览	69
3DS VIZ 与 3DS MAX	73

用 3D Studio MAX 的几点体会	75
在 3D Studio 中实现真实的摄影机移动	76
使用 3DS 软件常见问题的解决方法	77
活用图像转换艺术家 Conversion artist	79
浅谈利用 VB 开发多媒体系统的方法	81
用 VB 实现多媒体效果的菜单界面	83
在 Visual Basic 中如何实现颜色的渐变	85
Visual Basic 下多媒体动画效果的实现	87
3DS 中星光效果的设计	89
Macromedia AuthorWare 4.0	91
AuthorWare 与 Director 影片之间的信息传递	94
AuthorWare 3.5 版的网上多媒体功能	96
Director 6 新增功能	97
Macromedia Flash 2	99
用 Animator 制作 WWW 上的动画	101
计算机动画——引人入胜的方向	102
关键帧动画、物体变形动画和过程动画	105
关节动画、人体动画基于物理模型的动画技术	109
工作站动画软件介绍	114
AuthorWare 3.0 的功能特点及开发	118

开发与应用

WWW 访问传统客户/服务器应用的方法	122
UNIX 7 下 TCP/IP 网络编程技术	126
AutoCAD 数据交换技术——数据文件方式	129
利用 Visual Basic 开发 Windows 95 的 音频——建立自己的 Audiostation	131
基于 Windows NT 局域网内 多用户共享程序的编制	133
利用 VB 开发 Windows 95 的音频 ——建立自己的 Audiostation (续)	137
使用 Visual C++ 4.0 编程的一些收获	139
使用 Visual C++ 4.0 编程的一些收获 (续)	142

VRML 的语言结构及应用	144
PowerBuilder 应用 ODBC 访问不同数据库	146

软件产品

Electronic Form 技术与办公自动化	149
Webspeed 的安全解决方案——浅析 Internet 联机事务处理的安全策略	151
金山单词通	152
RxEDM——工程图档综合管理及处理系统	153
BorderManager 将企业网扩展到 Internet	155
Novell 复制服务	155
EKTOS 超媒体之星 1.7 版	156
即时汉化专家 6.0	156
Office97 集成软件的新增功能	157
VisualCaf'ePro 1.0——轻松 Java 编程	162
Solstice Firewall - IV3.0	164
专业截图系统—PCS	165
生死之间/黑暗王座/烈火战机	166
多平台 UNIX 中文环境—Cyberwis	167
Microsoft Outlook 97 桌面信息管理器	169
几种常用程序设计语言的异同	173
WindowsNT 下的软件测试工具 - NPCA	174
隧道追击令 Tunnel BI—光明之战/蓝精灵	175
终极猎杀	176
Microsoft Outlook 97 桌面信息管理器(续)	177
WPS 97 与 Word 97 比较	188

实用技巧类

Windows 与 DOS 应用

在 Windows 95 的桌面上设置自己的应用程序桌面	252
试用 UC DOS 的大字打印程序	263
Windows NT 与 Windows 95 同机安装的技巧	266
Windows 95 紧急恢复实用程序	267
如何定制 Windows 95 的桌面满足用户的需求	273
在 Windows 95 中查看对象的属性	276
DOS 环境下的控制功能在高级语言中的实现	285

编程技巧与数据库应用

技术讲座

网上服务系列讲座

第一讲 如何使用 Internet 上的 远程登录 TELNET	191
第二讲 如何使用 Internet 上的文件传输 FTP	192
第三讲 Internet 上 WWW 浏览的使用方法	202
第四讲 如何使用 Internet 上的 信息检索工具	210
第五讲 如何使用 Internet 上的 BBS	214
第六讲 如何在 Internet 上 进行在线交谈	218
第七讲 如何在 Internet 上寻找人	221

Microsoft Access 95 技术讲座

第一讲 Microsoft Access 95 关系数据库	225
第二讲 Access 95 表设计视图	229
第三讲 Microsoft Access 95 数据表视图	233
第四讲 Access 95 选择查询与动作查询	337
第五讲 Microsoft Access 95 表单与报表	241
第六讲 Microsoft Access 95 宏与 模块及其系统定制	244

在 Delphi 中修改缺省字体属性	249
FoxPro 环境下报表输出超屏的处理技术	259
活用指针	260
FoxPro 中一种特殊报表的生成方法	264
用 Delphi 实现数据库记录的辅助输入	272
在 Visual FoxPro 应用程序中加入自己的工具栏	281
用 VB 产生精确绘图的“十字架”光标	282
浅析 FoxPro 2.5 打印函数的缺陷	287

办公软件应用

电子表格 EXCEL 与 Oracle 数据库 访问的数据互传法	248
Lotus 1-2-3 实用一例	253

电子读物自带汉字显示的方法	256
Word 6.0 的打印技巧	279
也谈改变 UC DOS 5.0 中 WPS 屏幕颜色	283

网络应用

局域网间的连接	254
Novell 网络中 Filler 文件的巧用	260
NT 服务器上光盘资源的设置与共享	274
批量网络用户的建立与删除	277

多媒体应用

一种光特技显示效果	250
Adobe Photoshop 工具盘快捷键	271
为什么 CD-ROM 不读盘	271
Windows 下基于调色板的图像渐隐	280

时尚科技

芝麻开门吧——从 IBM 的 Viavoice	
谈语音识别技术	289
万千景象尽收眼底——扫描仪产品与技术综述	291
键盘产品与技术发展纵横	294
11 种数码相机一览表	296
鼠辈也风流——多姿多姿的鼠标新品	297
扫描仪产品大观	298
畅游 WWW 无需等待——9 个离线	
浏览器让你梦幻成真	301
“超级解霸”——软解压又一道风景	307
阻击来自 Internet 的电脑病毒	
——VRV 病毒克星光盘版印象	309
再塑金身——MAC OS 8 揭开面纱	311
用 WebSite 构建 Web 服务器	314

网上生活

实用软件	
用于上网计费的三个软件	316
高效下载文件的两个工具	317
游戏软件	
魔域迷踪 2	319
网上围棋	320
影视精品	
警察帝国	320

工具软件应用

将光盘上扩展名为 IMG 的	
文件恢复至硬盘的几种常用方法	262
使用 NC 5.0 分割合并文件	265
在 Windows 95 中使用 ARJ 软件	268
使用工具软件扩展光盘映像文件的几种方法	269
巧用 IMG.EXE 安装某些大型软件	272
用 NC 5.0 实现双机资源共享	278

其它应用

电脑病毒及其后遗症的治理	255
ICO 文件的快速预览	258
慎用设备驱动程序 EMM386.EXE	261
由“光盘引导”引起的异常现象及排除	275
微型打印机中断方式打印的应用	284

附 录

月满英伦	321
绝密阴谋	322
魔鬼尖兵	323
活用 Netscape Navigator	324
消除电子函件的乱码	325
共享软件集粹——Internet 工具	327

光碟世界

游戏天地	
从《地下城守护者》到《仙剑奇侠传》	
——本月世界最受欢迎的 10 大游戏	329
《地下城守护者》—邪恶的胜利	330
《生死之间》简要攻略	334
电子游戏：一种戏耍方式，或者时代精神状态	338
武功秘笈 16 则	341
长城永不倒，国货当自强；WPS 97 试用印象	343
环球影视	
活火溶城	345
盒装美人	346
好人寥寥	347
感觉《丹丹英语沙龙 I》	349
张开“大嘴”学英语	350
3D 人体探秘	351
神奇的尼罗河之行	353

并行处理

与

大型数据库

短时间内对大量的数据进行处理,从庞大的复杂的数据中迅速检出必要的数据是信息社会制服‘信息洪水’问题必不可少的手段。实现这种解题要求的重要技术之一就是并行处理与大型数据库系统。本文将讨论目前流行的并行处理技术和大型数据库构造、概念,并介绍几个提供这些系统的著名厂家的产品。

一、最新概念与技术

1. 并行处理的内容

高档 PC 机也好,UNIX 机器也好,单处理器技术已经走到尽头,几个处理器封装在一起组成多处理器,以及各种各样的并行处理技术的实用阶段已经到来,并行处理器的构造主要分为以下三种:

(1) 密结合方式(Shared Everything)

这是多个处理器共享内存的结合方法,是一种简单构造。

为使各处理器能够存取同一个主存,要把存储器的读取速度与连接其上的处理器速度除算,得出最多连接处理器个数。超过这个限制数,多出的处理器无法读取存储器,性能不再随处理器的增加而提高。如果不在总线技术上下大功夫的话,一般只能接 5 到 6 个处理器(见图 1)。以检查应用程序测试的结果表明,6 个处理器以上时,可扩充性明显下降。这种构成一般称为 SMP 机器,它大都应用于关系型数据库。

(2) 共享磁盘方式(Shared Disk)

处理器与存储器作为一个单元通过网络连接起来的结合方式。更新时数据库上的日志信息必须在各局部存储器上同时记入。这是要求借助网络实现信息共享的较高技术。任何处理器可以访问任何一台磁盘。应用程序不必考虑哪一个处理器与哪一台磁盘相对

很合因加出。的种基式业书的上以个可要长器解或育只。的种一基器同即解业,业个个四四一人好,器更。式就的更必行共出示显会全个个四四大业书的人对。的业书个基理,是果解并的业书解以干台互式书并。业书的大基是解书干该而。的解的大基不量要。的更不并荣欢(业书)的索解并全书解解大)

行报解到个个是业书个一(2)

行并书解不并,业书的大基个一(2)式书的上以个可要长器解或育只。的种一基器同即解业,业个个四四一人好,器更。式就的更必行共出示显会全个个四四大业书的人对。的业书个基理,是果解并的业书解以干台互式书并。业书的大基是解书干该而。的解的大基不量要。的更不并荣欢(业书)的索解并全书解解大)

□杨福泉

应。ORACLE 的数据库系统实现了这种构造。

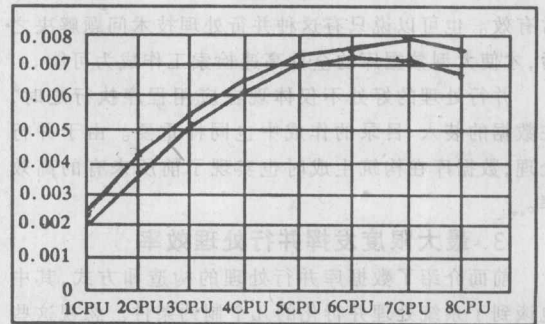


图 1 厂家测试结果

(3) 疏结合方式(Shared Nothing)

构造上与磁盘共享方式相同,但不共享磁盘。因此,放在哪台磁盘上的数据,必须由对应的处理器处理。不必在所有的局部磁盘上发布日志信息。但是应用程序必须与数据紧密结合。由此在数据的配置和向处理器的分配受到很大制约。对于那种集中对一种数据进行存取的应用程序,处理集中于一个处理器时,必须非常注意负载平衡问题。DB2/6000 Parallel Edition, TeraData 等系统实现的是这种结构。

2. 并行处理的方法

并行处理顾名思义是多个处理同时进行的意思。上述的并行构造机器在处理方法上主要有以下两种。

(1) 多个处理由多个处理器进行

在数据处理系统中,一台机器上投入两个以上的处理是很常见的。OS 通过多道作业调度实行多个作业同时处理是一般常识。把这种作法进一步扩充,在一台并行机器上把多个作业分配给不同的处理器去执行,就实现了进一步的并行处理。这种方法是以前 N 个

处理器处理 N 个以上的作业为条件的。比如四台处理器,投入一到四个作业,处理时间都是一样的。只有投入的作业大于四个时才会显示出并行处理的威力。这种方法适合于处理作业的件数很多,但每个作业的处理量不很大的情况。而对于单件处理量很大的作业(大型数据库全件检索的作业)效果并不理想。

(2) 一个作业由多个处理器进行

上述的方法对一个很大的作业,并不能发挥并行处理的效率。而如果把一个大作业分割开,交给几个处理器执行,就可以实现极高的速度。

这里的分割原则由应用程序的情况决定。比如检索程序,可以把数据分割,处理器 1 执行 1 到 100 的检索,处理器 2 执行 101 到 200 数据的检索。然后把各自结果集中起来,就可做到把一个作业分给两个处理器并行执行,这比单处理器执行可节约一半的时间。对于没有索引的随机数据进行全件检索时,这种处理非常有效。也可以说只有这种并行处理技术问题解决之后,才使大型数据库的全件高速检索工作成为可能。

并行处理的好处不仅体现在应用程序执行之时,在数据的装入、目录的作成中也同样重要。由于并行处理,数据库在构筑生成时也实现了前所未有的高效率。

3. 最大限度发挥并行处理效率

前面介绍了数据库并行处理的构造和方式,其中也谈到了系统处理并行化的几个制约条件。忽视这些制约条件的硬件和应用程序结构,不可能充分发挥并行处理的效率。下面叙述几个必须注意的、影响并行处理效率发挥的关系问题。

(1) 并行处理的瓶颈

使用数据库的应用程序,一般都存在对磁盘存取 I/O 瓶颈问题。并行处理系统由于是多个处理器共同存取磁盘,更助长了这个瓶颈制约。很多并行机器都是一个磁盘控制器,一台磁盘。所以磁盘存取速度成为限制并行处理效率发挥的严重瓶颈。一个处理分割成多个作业由多个处理器执行的方式,由于同类型处理集中进行,这个问题更为显著。

(2) 数据配置

并行处理提高速度的基本要素是同时对多个数据进行存取。硬盘要通过磁头将数据读出写入。数据检索时,磁头要在盘片上频繁移动,机械的速度制约着数据检索的效率。数据连续存放时,对于顺序检索效率最高,而对于随机检索方式就不见得能获得高效率。

如前所述,有的并行处理系统配备多台磁盘,它上面数据如何配置的设计将成为系统性能优劣的关键。

配置方式与应用程序有关,应用程序同时存取的文件如果放在不同的磁盘上,将会提高并行检索的效率。

磁盘上数据的插入删除是不断进行随机变化的,很难保持初始的生成状态。为此要进行数据库的再编程。对于并行处理数据库系统,这种再编程作业变得更为重要。特别是定期再编程工作,与一般系统比较简直是必不可少。

(3) 采用复式盘(LAID DISK)

将价格低廉的磁盘组合起来,形成高性能、高可靠性的磁盘系统称为复式盘。近年来,不仅是 UNIX 系统,PC 服务器也逐渐采用复式盘系统。

使用复式盘必须注意的是:要把一组复式盘作为一台磁盘看待。也就是说不能像几台盘独立使用那样,指定在哪台盘上存放哪些数据。数据配置的自由度小了。特别是作为复式盘使用时,要把分割磁盘单位的参数与应用程序的特点结合起来进行调整。

所以高可靠性的复式盘,适合于大量的事务处理作业,而不适合大型系统的全件检索作业。为并行处理而采用复式盘时,不要对之期望太高,要根据具体情况考虑最合适的使用方法。

(4) 负载均衡

疏结合系统,处理器与数据(磁盘)的组合使有时存取总线不能得到存放在任意部位的数据(特别是 Shared Nothing 构造)。客户器向服务器提交一项事务时,向哪个疏结合的处理器的提交要由客户器决定。所以有必要考虑服务器、存取总线的负载均衡。负载均衡包括:各处理器目前的执行负载怎样,预测事务队列将会有多大负载等等。这是一些高度复杂的计算工作,特别在对提交的事务处理负载的预测几乎是不可能时。要尽量及时把事务事项的负载归总整理。

负载均衡依赖 TP 监视器的功能,但并不是所有的 TP 监视器都有这个功能。选择时要注意。负载均衡处理不好,并行处理效率不能充分发挥,这一点在设计上要特别重视。

以上讲述了实现大型数据库系统并行处理技术的内容和注意点。在应用上也有一些问题值得注意。

一个基本问题是数据的备份和恢复。10GB 以下的数据库,其备份时间、介质都不是大问题。但是 10GB 以上的大型数据库的备份就要引进 MT 机器人了。对恢复用磁带的管理也要十分用心。当然,也可以考虑采用双机工作系统,引进复式盘设备提高可靠性,但不作备份总是令人担心。

在 C/S 系统上实现并行处理的超大型服务器已经出现并实用化。但是处理内容与硬件结构不匹配,

处理效果不能很好发挥的例子也不少。应用程序的设计必须与所采用的并行处理硬件结构匹配。由于并行处理技术的发展,使高速的全件检索成为可能,大型数据库进入实用化阶段,但是也应该看到,并行处理技术并不能解决所有问题。而实现这样的复杂系统要从设计到使用维护的各个阶段周密考虑,认真对待。

图2是并行处理的三种构造。

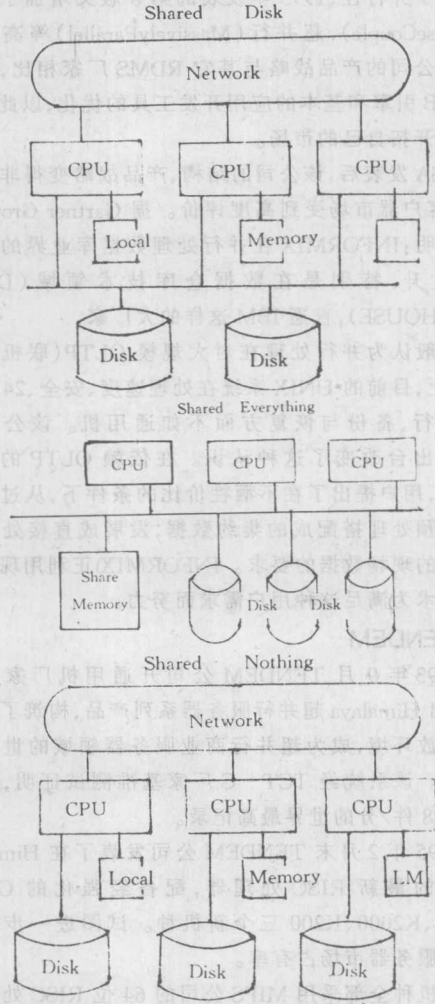


图2 并行处理的三种构造

二、各种具体的实用技术

为适应业务的多样化、复杂化、企业机构合理化、再工程化的需要,过去在通用机上构筑的集中、统一型大规模数据库,向并列、分散、高效、开放、小型、方便的分布式系统转化。对应这种形势,各数据库厂家都有自己独具特色的并行结构和一定的系统建设及市场成绩。以下对几个著名厂家的产品特色做简单介绍。

IBM

IBM提供的并行系统的最大特色是:在骨干业务从通用机向并行系统移植时,充分考虑了对原来软件资源的继承性,把风险降为最小。在此基础上建立一个迅速、灵活、方便、可扩充的分散式并行处理环境。这一点,IBM公司确实解除了用户的一大担心。

由24或32个CPU组成的装置被称为CLONE,其中每个CPU都有很高的速度和处理能力并且由于采用面向对象的技术,处理上具有很大的灵活性。其中有一个CPU起秘书(办公室主任)的作用,在各CPU之间传递信息,调整并行处理的关系。使系统整体有效控制,协调进行。

比如指定1~6号CPU负责处理骨干业务的OLPT,7~10号负责大规模销售额数据和顾客数据蓄积的DSS处理。若其中有一个CPU出故障,别的CPU立即替换,即时恢复功能。OLPT业务可保证极高的可靠性。DSS不但可处理集约数据,随时而来的现场数据也可以组合进去处理。可以对应用户的各种新要求。这些要求如果用通用机系统实现,费用相当高,而现在的并行处理系统得到很高的性能价格比。

IBM的并行系统不像一般的UNIX式网关那样,可以连接成千上百的机器,软件也可以自由配置的并行结构。IBM认为,构筑大规模系统时,一定不能片面追求多功能,什么都想干。这必然会导致系统规模无限膨胀,复杂化,各局部系统不能明确分隔,实际上无法实现并行系统的高性能价格比。

IBM最近发表的S/390并行服务器,S/390并行DB服务器,受到金融机构为首的大型用户普遍欢迎,积极引进替换原来的通用机。DSS系统则实现了过去难以想象的超大容量数据并行处理和经营决策支持。

表1 IBM并行系统的特长

	UP	MP	疏结合	Parallel	Parallel Sysplex
CEC(OS运行单元)	1	1	复数	多数	多数
处理器数	1-WAY	N-way(2-10)	N(10以下)	数百数千	数百CPU N×UP 32×UP
系统性能					
大容量数据处理	中	中	大	超大	超大
数据共享	共享库	共享库	部分共享	分散数据	数据库共享
可靠性	一般	可靠	高可靠	一般	容错功能
与现系统兼容性	高	高	部分	较低	高
通用性	高	高	部分	较低	高
扩充性	无	低	低	高	高
MVS/ESA				XRF, SysPlex	
	(MVT)	(MVS)		(JES 2/JES 3)	
				HACMP	PowerParallel
AIX	→				
OS/2	→				

ORACLE

ORACLE 并行数据库系统的特点是统一结构、统一设计,从大型机到 PC 机提供通用的功能,可以自由地组合成各种分散式大规模系统并且发挥很好的性能价格比。与此相比有些厂家对用户的需求是分别对应,缺乏一体考虑,有时组合成的系统性价比不高,甚至无法运行。

该公司对应大型 OLTP 业务的有对称型多处理器(SMP),疏结合多处理器(LCMP)和超并行多处理器系统(MPP)。SMP 是两个以上处理器通过内部总线共享一个内存。这种结构,处理器增加以后,在内部总线产生竞争,成为限制性价比提高的瓶颈。LCMP 是将两个以上 UNIX 系统通过外部总线连接,被连接节点的硬件构成各异,各有若干个处理器。设计上采用极高速的外部总线,连接 100 个以上节点也不会影响性价比。除用于 OLTP 以外还多被用于高速的科学计算业务。

作为选择方案还有 SMP + PQO (PARALLEL QUERY OPTION)、LCMP + PSO (PARALLEL SERVER OPTION)、MPP + PSO + PQO,等等。

在依靠 OLTP 的 DSS 领域,驱动 ORACLE 7 的并行数据管理功能,把大量数据分散在多个处理器,通过并行执行和系统开放,大幅度提高向数据仓库(WAREHOUSE)的存取能力,全面提高性能价格比。

ORACLE 7 提供的并行数据管理功能包括并行询问(PARALLEL QUERY)、并行索引(PARALLEL INDEX)、并行数据安装(PARALLEL DATA LOADING)、并行恢复(PARALLEL RECOVERY)等等。最近在 SMP 和 MPP 上进行的测试表明:SMP 系统中并行处理器是单处理器能力的 18 倍,MPP 系统中 5 个主机的 100 个处理器(20 倍规模)可以得到 18.5 倍的处理速度。

INFORMIX

INFORMIX 公司 1994 年秋天发表了其最新版 INFORMIX Online Dynamic Server Version 6 采用名为 DSA(Dynamic Scalable Architecture)的最新结构。其特色是将并行性、可扩充性和可管理性三个重要优点结合。其中并行性是将作业分割成多个子作业有效地分配给各处理器执行,提高处理速度。而且这些功能是做在标准引擎内核里,不是选件,用不着复杂的管理和调试。可扩充性是对应客户器的多种要求,在不牺牲系统整体性能的前提下实现的。在增加用户数、磁盘、内存、处理器或增加系统使用率时,有效地调整各种资源的负荷平衡,保证系统的最佳化、效率化。可管理性

达到可与通用机匹敌的联机管理水平,实现一天 24 小时,一周 7 天的无停机运行。万一发生系统故障,由数据复制功能可以在另一个地点恢复数据库,立即切换投入运行。

这些功能是在数据库引擎 Online Dynamic Server 上逐步实现的。第 6 版已经具备很好的可扩充性,第 7 版加强了并行性,1995 年发表的第 8 版又增加了松耦合(LooseCouple),超并行(MassivelyParallel)等高级功能。该公司的产品战略与其它 RDMS 厂家相比,特别强调 DB 引擎和基本的应用开发工具的优化,以此为拳头产品开拓自己的市场。

DSA 发表后,该公司的结构、产品战略变得非常明确,在客户器市场受到高度评价。据 Gartner Group 的调查表明:INFORMIX 在并行处理数据库业界的地位急剧上升,特别是在数据仓库技术领域(DATA WAREHOUSE),直逼 IBM 这样的大厂家。

一般认为并行处理在对大规模 OLTP(联机事务处理)上,目前的 UNIX 系统在处理速度、安全、24 小时连续运行、备份与恢复方面不如通用机。该公司的 DSA 的出台改变了这种认识。在依赖 OLTP 的 DSS 应用上,用户提出了在不牺牲性价比的条件下,从过去只能处理预处理搭配成的集约数据,发展成直接处理随时采集的现场数据的要求。INFORMIX 正利用现有的先进技术为满足这种用户需求而努力。

TENDEM

1993 年 9 月 TENDEM 公司开通用机厂家之先河,推出 Himalaya 超并行服务器系列产品,构筑了高可靠性开放环境,成为超并行商业服务器领域的世界知名厂家。该系统经 TCT-C 厂家基准测试证明,创造了 20918 件/分的世界最高记录。

1995 年 2 月末 TENDEM 公司发表了在 Himalaya 上采用的最新 RISC 处理器,配备经强化的 OS 的 K20000、K2000、K200 三个新机种。试图进一步扩大超并行服务器市场占有率。

新机种全部采用 MIPS 公司的 64 位 RISC 处理器 R4400(125 和 200MHz)。OS 是专门为发挥 RISC 以及超并行结构功能的 NonStopKernel 2.0。原有的 K10000、K1000、K100 只要换块板子就可在现场升级成 K2* 系列。

随着信息技术的发展,用户需求多样化,经营环境经常有很大的变化。实时地收集正确的数据、信息,随时进行判断、活用,已经成为企业进行战略决策,提高市场竞争力不可缺少的条件。基于这种需求,TENDEM 公司以数据仓库概念开发了对多种信息进行分

析综合,支持决策的 DSS 系统,并积极推进市场销售,受到业界注目。作为大规模 DSS 的平台,支持数据库处理的超并行计算机同样受到用户好评。

1994 年 4 月在 Himalaya 系统的 NonStopSQL/MP 等中间软件群里加入了 DSS 专用机器的 NonStopHimalaya Model。它与 Himalaya 系列里磁盘子系统 4500 组合,各种档次系统都有很高的性价比。TENDEM 的 DSS Model 除了它本身的 4000 个 CPU 外,还可以扩充,可支持超过 3000TeraByte 的超大规模数据库。单这一点就引起用户的极大兴趣。

表 2 Himalaya K200 系统概要

处理器型号	RISC R4400 125MHz	
处理器数	2~4 处理器/系统	
存储器	64MB(128MB 可选)/处理器	
磁盘容量	4~18GB/系统	
I/O 通道	2~4	
OS	NonStop Kernel 2.0	
异步回线	16~104	
同步回线	2~28	
物理量	重量	205kg
	尺寸(主机)	106cm(高)×54cm(宽)×70cm(厚)

nCUBE

nCUBE 公司与 ORACLE 关系很密切。1989 年推出第二代 nCUBE 2 以后与 ORACLE 协作进入 ORACLE RDB 的商业市场。当时 ORACLE 的董事长埃利森个人出资成了 nCUBE 的大股东。以后在埃利森氏的影响下又率先进入交互 CATV 的视频点播 VOD (Vedio on Demand)系统和广域综合业务数字网市场。1995 年 2 月发表 nCUBE3 以后与 ORACLE 的协作更紧密,在上述市场展开更大的攻势。

最新发表的 nCUBE3 仍采用该公司自己开发的 CMOS 技术的 VLSI 处理器,由 16~10240 个 CPU 构成,理论最高性能可超过 1TFLOPS。处理器间的信息传递采用一种称为 ADAPTIVE MESSAGE LOADING 的通信连接管理机构,使处理器间通信最佳化。

基本系统上有一个称为 nCX 的微内核,在每个处理器上连接的 512KB 的存储器里运行,由此把有限的存储器资源最大限度地提供给用户程序使用。由 POSIX 代理人软件提供完全的 UNIX 的 API 功能,应用程序移植非常容易。

与过去的系统不同的是 nCUBE3 所有的处理器都可以直接连接 I/O 设备。即多数的 SCSI-2、ATM、100MbpsEthernet、FDDI 上的设备都可以通过高速 Hypercube 与一台计算机组合成一个独立的系统。另外,如果安装最大可连接 120 台磁盘驱动器的磁盘模块,可以构筑具有 100GB/秒以上 I/O 吞吐能力的 TB 级的数据库系统。

nCUBE 的另一优势在于它完全运行 ORACLE 的系统软件,可以与其它 UNIX 系统上的 ORACLE 组成分散型数据库,占尽 ORACLE 提供的便宜。nCUBE 比较有希望的市场是①TB 级大规模数据库上的信息检索,②VOD 服务器,③INTERNET 网服务。今后要使对 INTERNET 的存取更便捷,要求在各地遍布更多服务器,nCUBE 系统被认为是比较合适的一种选择。

AT & T GIS

据美国 IDC 的调查,AT&T 公司占世界商用超并行机市场份额 64% 的压倒优势。其中世界最大的廉价商品连锁店 Walmart 每天将 2200 个店铺发生的大量销售信息即时加工处理,实时向经营者报告,实现超大规模数据库检索,在美国称为 KBIS (Knowledge-Based Information System),就是运行的由 483 个处理器构成的 AT&T GIS 超并行 3600 系统。

AT&T GIS 的前身,合并前的 NCR 公司 1990 年发表 3000 系列时,最高档的 3700 最大构成可达 1000 个处理器。拥有 YNET 等 TERA 级数据库技术,3700 采用的是两公司共同开发的 BYNET 技术。两公司合并时为修改产品战略,3700 上市略有延迟,现在已做到 600 台处理器并行处理。

现在的 3600 系统采用 Pentium 90MHz 处理器,并且马上要升级成更快的 133MHz 的产品。3700 与 3600 结构上的区别是采用 BYNET,它是以 48 台处理器为单位结成网栅,再进一步并行组合构成系统。3600 系统有一定扩充性,增加处理器后可以提高性能。但到一定数量后总线速度成为限制因素。BYNET 的处理器是 1 对 1 的关系,可以超越这个限制。

AT&T 的 TERA 数据技术是在 AMP (ACCESS MODULE PROCESS)下面安装专门的磁盘进行并行处理的。OLTP 关联的数据量不论有多大,都作为一个帐号处理的。DSS (Decision Support Sytem)对所有单品的数据的主文件进行扫描,并且查阅过去几个月或几十天的情况,把扫描的结果与某种检索基准对照合并进行输出。在满足这些应用上,TERA 数据库技

术具有很大优势。

AT&T GIS从1994年10月起,以EIF(Enterprise Information Factory)为名提供 SOLUTION 服务,他们称为'Beyond Data',它并不只是支持数据检索,而是一种包括硬件、软件、通信产品、售后服务、咨询的新的销售战略。

CRAY

世界最大的巨型机厂家 CRAY 公司,1995 年 2 月率先推出最先进的 CRAY T90 系列。该系列采用高速 5 万个门电路的 ECD 逻辑元件,全面废除内部接线的连接器,52 层超高密度封装块,堆栈式存储器,使用光缆的同步机构等新技术,是划时代的革新产品。

CRAY 公司过去有并行向量超级计算机 C90 和 T90,超并行机 T3D,超级服务器 SUPERSERVER6400 三种拳头产品。T90 是 C90 之后,并行向量机的最高档产品。它的开发名叫 TRITON,最大 32 台处理器并行,理论最大性能 90GFLOPS,实际可达 60GFLOPS。T90 系列包括空冷方式最大 4 台处理器的 T94,液冷方式最大 16 台处理器的 T916 和液冷最大 32 台处理器的 T932 三个机种。是现在 CRAY 公司的主力产品。

CRAY 公司着眼 21 世纪,大力提倡称为混合式超级计算 (Hybrid SuperComputing) 的巨型机系统新概念。即将并行向量系统、超并行系统、对称型多处理器系统三种不同的结构,在硬件和软件两方面有机地统一起来,发挥最好的效率,向用户提供一个理想的计算环境。

CRAY 公司努力在更高的并行性的情况下保持与原有软件的兼容性,不断推进高性能、未来型系统技术开发。其中代表技术之一就是向量流水线式巨型机 TRITON。

表 3 CRAY T90 指标概要

	CRAY T94	CRAY T916	CRAY T932
处理器数	1~4	8/16	16/32
理论最大性能(GFLOPS)	10.8	45	90
实际最大性能(GFLOPS)	7.2	30	60
主存容量(GB)	0.5~1	1~4	4~8
主体尺寸(M)	1.5/1/1.2	2.3/1.5/1.5	2.3/1.5/1.5
冷却方式	空冷/液冷	液冷	液冷

UNISYS

UNISYS 公司 1988 年发表 XTPA(多个主机借助于扩张处理装置实现并行处理的结构)以后,并行处理技术不断进步,成为在通用机基础上实现并行处理技

术的领先厂家。目前的主力产品 2200/500 系列采用 XTPA 结构最大 4 台主机,实现 32 个 CPU 并行处理。UNISYS 称这种方式为交叉耦合系统 (CROSSLY COUPLING SYSTEM)。各主机基于记录级的锁控制实现数据库共享,同类的或不同的应用程序可同时执行。通过负载分担、业务分散等技术灵活对应,实现了全面的开放化。

通常由疏结合的多主机系统进行记录单位文件共享时,与锁控制有关的额外开销大到不能忽略不计。而交叉耦合方式可以大大减少这个时间开销。几乎可以把多个主机上所有的 IP 都当做密结合方式看待。

2200/500 系列作为 2200/400 系列的后继机采用了最新的 CMOS 技术,速度是老机种的 2.53 倍,性价比提高了 200%,也更节省电力。而且在 2200/XPA 的基础上提供了新的扩充数据处理装置 XPC(eXtended Processing Complex)。实现 16 台处理器不间断并行处理,非常适用于大规模高速输入输出的事务处理。

在此基础上,1994 年 9 月推出与大量微机、工作站连接,同时并行存取的开放式数据服务器 Data Central 1000 系列(6 种型号)。这是一种对不断变化的大量数据进行集中管理,迅速更新,提供决策依据的新一代数据服务器。硬件采用 CMOS 新技术,8 台 CPU 并行连接,主存容量 8GB,负责数据更新处理的是专用 RISC 处理器,最大可配备 40 个,容量达 7.4GB 的高速缓存。数据检索和数据更新可以同时进行。由此,过去数据库服务器无法对应的基于实时数据的经营决策支持都可以实现。

大量数据检索中,长数据传送或顺序存取要求较高的吞吐率,而数据更新、短小数据传送和随机存取又要求极快的响应速度。在老的系统结构上,这两种处理同时进行, I/O 作业发生明显冲突,影响系统整体效率。为解决这个矛盾,开发了一种数据加速器,数据库更新的处理不必经过通道和磁盘。磁盘和通道几乎完全让给大量数据检索使用。这两种处理互不干扰,协调进行,提高了系统整体效率。

信息产业的发展在不断地向深度和广度两个方面迈进。微机走进家庭,迅速普及。大型系统的一些高、精、尖技术发展更是日新月异。并行处理、大型数据库技术即属此类,它代表一个国家或一个企业的信息技术发展水平。因此国外的一些著名厂商都非常重视,不惜在这方面的巨大投入。虽然这种投入不会很快见到经济效益,但是'纲举目张',这些技术的进步将带动其它产品水平的发展,并为自己企业在业界赢得声誉。



多媒体信息的 通信机制与通信平台

山东省光通信工程技术研究中心 白成林

摘要:本文首先对多媒体通信中的信息通信机制进行讨论,并以此为根据分析现有网络技术进行多媒体通信的可行性,指出现阶段我国发展多媒体通信的立足点及相应的通信平台。

随着科学技术的迅速发展和社会需求的日益增长,人们已不满足于单一媒体提供的传统的单一服务,如电话、电视、传真等,而是需要诸如数据、文本、图形、图像、音频和视频等多种媒体信息,以超越时空限制的集中方式作为一个整体呈现在人们的眼前。多媒体通信就是在这种时代背景下,伴随着图像处理、音频处理及通信技术的同步发展而迅速发展起来的一种边缘性技术。多媒体通信是多媒体技术和通信技术的有机结合,是对用多种媒体表示的计算机可处理的信息进行表示、存贮、检索和传送。它的出现大大缩短了计算机和通信之间的距离,将计算机的交互性、通信的分布性和电视的真实性融为一体。

一、多媒体信息的通信机制

多媒体信息的通信包括三方面内容:通信协议、通信服务质量及媒体时空同步。

1. 多媒体通信的网络协议

我们大家知道,计算机网络协议是按层的结构组织的,每一层提供一定的服务。国际标准化组织(ISO)制定的网络协议框架——开放系统互连参考模型(OSIRM)将网络协议由下到上分为7层,依次是物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层和应用层。其中,物理层、数据链路层和网络层支持媒体

的实时传输,所提供的服务只考虑延迟程度和带宽需求,而与媒体的类型无关;传输层支持端到端的消息提交、基于速率的流量控制以及媒体单元的排序和传送;会话层支持端到端连接的建立;表示层完成的功能包括数据压缩、数据加密以及误差消除等;应用层提供与用户的界面。由于OSIRM网络协议是针对单一媒体设计的,没有提供多连接管理、多信道传送和多媒体信息同步等服务。要实现满足多媒体信息传输要求的网络协议有两种方法:一种是对现行的OSIRM的各层协议进行扩展,使其支持多媒体通信。另一种方法是制定全新的多媒体通信网络协议。后者更能体现多媒体通信技术的特点,然而其实现技术复杂,投资大,周期长,而且对于网络体系结构而言,任何较大改变都会使多媒体通信与传统通信方式不兼容,从而限制对现有网络资源的有效利用。而前者技术比较成熟,实现较容易,特别是在多媒体通信技术发展的初期,协议扩展比协议更新更具有现实意义,是一种切实可行的有效途径。

网络协议的高层(会话层、表示层、应用层)主要负责媒体信息端到端的传输。为使网络技术多媒体通信,协议的扩展工作主要集中在高层进行。

应用层协议提供面向用户的信息或数据结构的连接,适合于描述媒体内和媒体间的同步关系。同步关系的描述借助于路径算子、Petri网、同步标记等工具,既可以显式描述,也可以隐式描述。目前,该层主要的协议有ISOX.400和ISO.500,尽管这些协议对于多媒体通信来说基本结构可以保持不变,但需要增加适应多媒体通信的新的数据类型的处理能力。此外,该层协议应能处理通过网络实时共享信息的应用,如实时

多媒体会议的应用。

表示层协议负责数据的表示、信息的编码、数据格式的转换以及数据压缩和加密等,该层协议一方面需要扩展 ASN.1 的编码规则以使其能够处理数字视频、音频的标准压缩表示等新的数据类型;另一方面根据传输层申请的网络带宽协商信息的压缩程度,使得有限的网络带宽能得到最充分的利用。

会话层涉及到端到端的会话连接的建立、管理和控制,适合于实现多媒体信息流的同步控制。经扩展的会话层协议应具有如下功能:

- (1)单一媒体流连接的同步;
- (2)不同连接的媒体流之间的相互同步;
- (3)单一媒体流及多媒体流复合成分流量控制;
- (4)连接的媒体流的多路复用;
- (5)媒体流的复合;
- (6)单一媒体流以及多媒体流的通信管理;
- (7)媒体流数据单元的链接。

扩展后的会话层由两个子层构成:连续子层和同步子层。同步子层建立在连续子层之上。连续子层保证媒体内的连续。它将一个多媒体播放请求映射为一个活动,并提供启动、终结、暂停、继续和停止多媒体活动的界面。活动由一系列被称之为对话单元的媒体段构成,对话单元的描述借助于主连续点。主连续点的位置由会话服务用户指定,其实施过程由连续子层完成。对话单元内的协调借助于次连续点。引入次连续点的时刻由连续子层协议决定,决策依据为媒体演示设备所能提供的缓冲器容量以及播放率的最大偏差。同步子层保证媒体间的相互同步。同步子层提供两种类型的同步点:主同步点和次同步点。主同步点描述不同媒体流的对话单元的时间关系,主同步点的位置由应用层指定。次同步点用于监测各种对话单元的同步播放。与主同步点不同,次同步点不是由会话服务用户指定的,而是由同步子层协议引入。同步子层应用基于反馈的同步控制策略,以用户指定的失调容限为基础,决定各个媒体流同步播放中反馈单元回收的时刻,据此进行同步控制。

对于多媒体通信,数字化的视频、音频、文本及声音等信息,其传输速率分别为:视频 30Mbps、音频 88Kbps、文字 12Kbps、声音 8Kbps。并且多媒体信息传输对网络延迟特别敏感,它需要等时服务,也即实时通讯。因此要求网络要有很高的传输速率和一定的绝对带宽。所以扩展后的网络协议模型的低层(物理层、数据链路层和网络层),主要需要解决的就是可用带宽(bandwidth availability)和带宽分配(bandwidth alloca-

tion)问题。带宽决定数据的传输速率,带宽分配决定用户共享网络资源的方法,当我们考虑可用带宽问题时,有两点值得注意:首先,各种网络的配置并不处理可用带宽如何利用的问题;其次,图像和视频压缩技术的提高大大降低了应用对可用带宽的需求。因此如何动态分配网络带宽以便使有限的网络资源得到充分利用是一个很重要的问题。

多媒体信息的同步控制也可在传输层实现。扩展后的传输层提供若干新的服务原语。同步关系描述基于同步标记的概念。用户指定待同步连接目录,将其在同步请求原语 T_SYNC 中加以说明。OSI 参考模型中常规的 T_SEND 原语向接收端传送相关的协议数据单元 TPDU 以及数据指示。附加的 T_SYNC 请求原语向所有被请求的连接传送同步标记,接收端传送系统继续将数据送至用户,直到收到某一连接上的同步标记。此后,在另外连接上同步标记之前的数据被送往缓冲器。直到各连接上的同步标记均被收到,传送系统才向用户发送同步指示原语 T_SYNC_INDICATION,并将缓冲器中累积的数据送往连接。

2. 通信服务质量

多媒体通信对网络的需求主要体现在服务质量(QOS)这个参数上。QOS 在多媒体通信中占有重要位置,它主要用来定义通信双方要求达到的传输质量,不同层次用不同的 QOS 参数表示。一般来说,QOS 参数包括:可用性、可靠性、传输延迟、传输位率、出错率、传输失败率、协议数据大小、协议数据单元生存期、优先级、安全性等。对于不同的多媒体通信应用系统,对 QOS 参数强调的方面一般是不同的,其中,传输位率是最为重要的 QOS 通信参数。设置 QOS 参数通常采用分层方式,不同层的 QOS 参数的表现形式是不同的。在用户层,针对于视频图像及音频信息,QOS 分别表现为传输位率、传输延迟、延迟抖动等。设置 QOS 参数时,需要考虑的重要因素是网络资源的共享性,即在满足最低服务质量要求的前提下,尽量扩大网络的应用用户数量。一般而言,网络应具有动态管理 QOS 的能力,以便在网络用户增减或网络拥挤的情况下,利用媒体信息的可缩放性,重新协调 QOS 参数。

3. 多媒体信息的时空同步

在多媒体通信中,多媒体信息的时空同步是一个很关键问题,其原因是:

- (1)各种感知媒体,如音频、视频等,是一种连续媒体,是和时间相关的;
- (2)在多媒体通信技术的具体应用中,为了加深对某一目标对象的理解和印象,往往选择对某些感知媒

体执行诸如加速、放慢、重复、重新组合等附加的交互性处理,系统的同步需要考虑各感知媒体的独立性、共存性、集成性和交互性的要求。

(3)各种媒体经由不同的通信路径传输时,可能受到不同程度的延时和有限缓冲器的强制同步方法和基于反馈的强制同步方法及时间标记方法。其中前两种方法应用于单媒体信息流同步,后一种方法主要应用于多媒体信息流的同步。

基于有限缓冲器的强制同步方法是以主设备的时钟为基准,在通信过程中,若从设备媒体流的同步点超前于主设备媒体流的同步时,则从设备媒体流到达设备缓冲器的时间滞后于演示流程规定的时间,引起从设备缓冲器下溢,迫使从设备暂停演示过程以等待主设备。另一方面,若从设备同步滞后于主设备同步,则从设备媒体流到达设备缓冲器的时间超前于演示流程规定的时间,媒体流流入从设备缓冲器直到将其充满,此时,进一步的媒体流的流入将引起从设备缓冲器上溢,迫使从设备跳跃媒体单元以赶上主设备,从而达到一种稳定的传输状态。

基于反馈的强制同步方法是接受端将已收到的媒体数据信息结合其自身的信息一同反馈给媒体发送端,发送端根据事先确定的方法,重新调整数据的传输,以便控制数据的稳定传送。此类方法的最大失调由用户设置,具有灵活方便的特点,但有可能造成网络通信负担加重。

时间标记法是目前处理多媒体信息流之间同步的主要方法,它首先采集相关的各种媒体数据,然后根据它们的相互关系,在媒体流中插入同步标记(时间标记),同步标记或者为有形的标记,如以信息帧的形式插入媒体数据之中,或者只是逻辑上的标记,如相对数据量和相对时间,或者采用时间戳的方法。在演示过程中,具有相同时间标记或时间戳的方法。在演示过程中,具有相同时间标记或时间戳的媒体将同时播放。

二、多媒体通信平台

按照信息的传输方式,目前有两种基本的通信平台:一种是基于电路的交换网络,另一种是基于包的交换网络。

1. 基于电路的交换网络

人们日常通信主要采用的就是基于电路的交换网络,其中用的最多的就是电话网络。由于电话网络采用电路交换方式,在这种方式下,一旦呼叫成功,连通的信道就是独占的,因而有利于连续媒体的传输。但是,电话网络上一般只能传输模拟信号,可用带宽为

300-3400Hz。为了传输数字信息,必须利用调制解调器(MODEM)。目前高速 MODEM 的传输速率无法传输视频等大数据量的媒体信息。但是由于电话线路几乎连接世界的任何地方,传输延时小,传输成本最低,因此目前人们正在争取最大限度地利用电话线路来传输多媒体信息。

继电话网络之后又出现了公用数据网(PDN)以及高速专线网等,它们的传输速率有所提高,但是使用费用相当昂贵。现在,人们正在研究一种新型的网络——综合业务数字网(ISDN)。

窄带综合业务数字网(N-ISDN)。已经在美国、欧洲和日本等地投入使用,其电路交换的信息传输方式使其具有较小的网络传输延迟,因而适合于传输实时性要求较高的音频、视频等连续媒体。N-ISDN 有两种标准化的用户-网络接口结构:基本速率接口和基群速率接口,基本速率接口的结构是 2B+D,即 2 个 64kbpsB 信道,用于传输标准的数字电话及一些数据,1 个 16kbps 的 D 信道,专门传输信令等控制信号,这种结构的 N-ISDN 网络的码速等于 144kbps,物理接口的速率为 192kbps。基群速率接口的结构又分欧洲标准和北美标准两种:欧洲标准的结构是 30B+D,码速等于 1984kbps,物理接口的速率为 2048kbps,接近 CCITT 的 E1 线路;北美标准的结构是 23B+D,码速等于 1536kbps,物理接口的速率为 1544kbps,B、D 信道的速率均为 64Kbps,接近 AT&T 的线路。由于 N-ISDN 相对于其它电路交换网具有较高的网络传输率和较小的网络传输延迟,故可以传输声音等连续媒体和低质量的视频媒体。目前,开发成功且已投入使用的实时桌面视频会议系统大多都是以 N-ISDN 作为网络通信平台,典型的有 Intel 的 Proshare Personal Conferencing Video System 200 和 AT&T 的 Visitirm Personal Video 1300。但是,窄带综合业务数字网(N-ISDN)属于电路交换,具有恒定的传输速率,对于非连续媒体的传输效率较低。同时,它的通信速率仍然较低,不能用于传输高清晰度电视等项业务。

2. 基于包的交换网络

基于包的交换网主要是各种计算机局域网(LAN)。这种网络通过把用户的数据分割成许多包(Packet)在网上传输,因而传输速度较高且可根据需要改变传输速率。典型的 LAN 有 Ethernet、Token Ring 和 FDDI。

共享式 Ethernet、Token Ring,网络数据传输率最高只有 10Mbps,并且传输延迟较大,因而不适合实时的音频和视频信号的传输。