

微型计算机实用大

TF 30-61
2538

第13篇 工作站

13.1 工作站的基本概念和环境

13.1.1 工作站的基本概念

工作站的定义 工作站(Workstation)是一种新型的计算机,它具有相当高的性能,具有较完善的分布网络系统环境和相当丰富的软、硬件配置。

1. 高性能 良好的性能是工作站的最基本因素。现在工作站的性能至少已经可以与过去小型机的性能相当。过去,在工作站刚刚开始发展起来时,一般认为工作站主要是用于CAD及图形处理方面。那时工作站的指令执行速度一般在1个MIPS左右,内存存在1—4MB左右,图形显示器在1M个像素。这已经能够充分满足当时的要求了。随着VLSI和计算机技术的飞速发展,工作站的性能又有很大的提高。现在工作站的指令运行速度在10—20个MIPS以上,浮点运算速度也可以达到10个MFLOPS以上,其内存一般都在8MB—32MB。同时,尽管图形显示器的分辨率基本可以满足要求,但图形处理的功能却大大加强了,如三维立体图形的各种操作、变换等。

2. 内装的分布网络软、硬件环境 工作站一般都配有网络驱动板,有的可以配有几种不同类型的网络驱动板。同时,工作站网络软件可以很容易使工作站连接在一起,组成一个分布式的计算环境或者分布式的网络环境。工作站系统提供了相当丰富的软件来支持分布式系统中的信息传递、转换、资源共享、负载均衡等。

3. 提供了一个较为独立的个人计算环境 所谓个人计算环境就是为用户提供较为丰富和全面的软、硬件配置和顺手的操作工具,使用户无须经过专门的训练就可以操作计算机。工作站不但象以往的计算机那样有较强大的数值运算能力,同时对于数据处理、图形和图像操作、推理、人工智能和软件开发也是理想的工具。

工作站的分类 工作站可以按不同形式分类。通常可以按以下三种形式进行分类:

1. 按照硬件构成分类

从计算机结构上来分,工作站有单处理机结构,也有多处理机结构。现在一般的工作站都是单处理机结构的。

从处理机的类型来分有CISC类型处理机(复杂指令集计算机, Complex Instruction Set Computer),也有RISC类型处理机(精简指令集计算机, Reduced Instruction Set Computer)。目前新型的工作站都采用RISC型处理机。

从配置的显示器来分,有单色显示器工作站,也有彩色显示器工作站。显示器的尺寸一般为14in~19in。从硬盘配置来分,有无盘工作站和一般工作站。无盘工作站不配置硬盘,其系统和存储所需要的外存空

间是通过网络上另外的工作站或主机系统提供的。

2. 按照用途来分类

按用途来分,工作站可以分为通用工作站、办公工作站、工程工作站和人工智能工作站。后三种类型的工作站一般是通用工作站从硬件和固件向某个专用方向强化而得到的。

通用工作站并不限定用途,其功能在各个方面都比较均衡。然而,在任何一方面都不是很突出。这种类型的工作站比较适合用于以程序开发为主的各种用途。然而为了将这种工作站用于某些专用场合,添加一些专用于某种场合的软件和硬件,也可以达到目的。

办公用工作站主要用于办公业务、数据处理、信息检索、表格制作、制版排版等。这种工作站具有很强的数据处理能力。

工程工作站主要用于工程计算及工程研究,具有很强的数值计算,尤其是浮点运算能力。同时,一般工程工作站都具有很强的图形和图像处理能力。

人工智能工作站(AI工作站)主要用于人工智能的研究,例如推理、自然语言理解、机器翻译等等。一般AI工作站都配有专用的处理器,这种处理器能够使象 LISP 和 PROLOG 那样的语言在其上面高效地运行。

3. 按照性能指标分类

按照性能指标,可从以下几个方面分类:

CPU 指令执行速度:2 MIPS 到 40 MIPS。(MIPS——兆个指令每秒)

浮点运算速度:0.5 MFLOPS 到 50 MFLOPS。(MFLOPS——兆个浮点指令每秒)

主存容量:4MB 到 128MB。

辅存容量:40MB 到 1 GB。

显示屏幕:12 in 到 19 in。

彩色显示能力:16 种颜色到 16700 多种颜色。

分辨率:1024X768 到 1600X1280。

网络速度:10 Mbps 到 100 Mbps。

工作站的硬件配置 工作站一般的硬件配置如图 13.1-1 所示。整个硬件系统包括处理机、主存储器、显示控制器等硬件设备,用系统总线连接起来,形成一个整体。

1. CPU CPU 是工作站的“心脏”。工作站要求其 CPU 具有强大的处理能力。一般采用 32 位通用型微处理器。早期工作站的处理器都是 CISC 结构的。最近两年, RISC 结构的微处理器已被越来越多地应用到工作站上。RISC 结构的处理器处理速度可以达到 10 个 MIPS 以上,使工作站的性能大大地提高。

2. 内存 内存容量及存取周期时间是衡量一个系统的重要指标。首先,运行 UNIX 等操作系统需要较多的内存,以便减少内外存对换的时间。再有,为了能高速有效地运行应用程序,特别是运行那些占用大量空间的处理图形和图象的软件,大容量的内存是非常必要的。现在一般工作站的内存都可达到 8MB 以上,有的还配置了上百 K 的高速缓冲存储器。

3. 显示控制器 显示控制器用来将一个特定的内存区域的数据(图形、字符等经转换得到的点阵)在显示器上显示出来。实际上,这一特定内存区域(称为帧缓冲存储器)是显示器的位映象。有些较高级的工作站可以用硬件完成图形的一些常用操作,加快处理速度。这些工作都是由显示控制器完成的。

4. I/O 控制器 I/O 控制器的作用是将主机与各种外设相连接。这些外设包括键盘、硬盘、光盘、打印机等设备。最近,出现了一种新型的 I/O 接口——SCSI (Small Computer System Interface)可以在一个接口上连接多个外设,而且具有很高的数据传输速度。

5. 通信控制器 通信控制器是工作站与局域网 LAN 的接口,它可以独立于主处理器与网络打交道,进行通信处理。目前,大多数工作站都配有与以太网(Ethernet)之间的接口。

6. 系统总线 系统总线是工作站中的主动脉,通过它把上述的各种部件连接在一起,构成一个系统。现在一般工作站都采用 VMEbus (Versa Module Europe) 总线——32 位处理机上的—种标准总线。

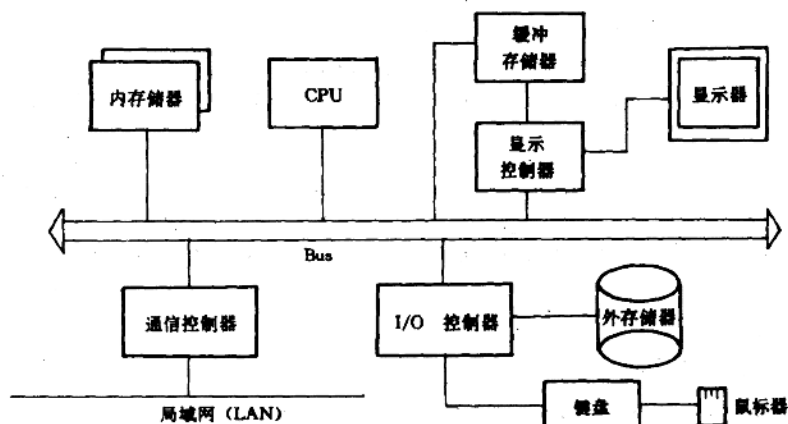


图 13.1-1 工作站的一般硬件配置

工作站的软件配置 工作站上的软件配置比较丰富，一般自上而下分为三层，分别是操作系统内核、系统支持程序和系统应用程序/用户应用程序。它们的层次关系如图 13.1-2 所示。

用户应用程序			系统应用程序		
文件操作	图形图像	网络通信	交互式 用户接口	语言	数据库
支撑程序	处理程序	支撑程序	窗口系统	及其工具	管理系统
进程管理		主存辅存管理		设备管理	
网络驱动		文件系统		输入输出控制	
系统内核					

图 13.1-2 工作站的软件配置

1. 工作站上的操作系统 它是工作站中软件的核心，因此尽管广义来讲，操作系统可能还包括一些实用程序，但一般操作系统都指其内核。操作系统内核作为整个系统软件的基础，包括了对进程、存储器、I/O、文件、设备、网络的管理。目前，大部分工作站的操作系统采用的是 UNIX 系统。

2. 系统支持程序 它们是对操作系统的补充和加强，为用户提供更良好的编程环境和工具。这些系统程序包括：一般系统程序、用户接口命令解释程序、高级语言编译程序、汇编语言的汇编程序、文字编辑程序、程序调试工具等等。较高级的系统程序有语法检查、程序管理和控制、文字和表格排版、文件传送、电子邮箱、远程操作、图形图像和语音处理工具窗口系统及数据库管理接口等。

3. 应用程序 应用程序是由用户在操作系统之上建立的程序或作业，这些程序或作业用来完成某个用

户任务。应用程序可以是几种形式,即交互地使用操作系统的用户命令;利用系统提供的库函数和某种语言形成一个应用程序运行之;调用其它应用程序环境。

工作站的性能 工作站的性能首先是处理机的运算速度,其中包括:指令执行速度(一般为10个MIPS以上,有的可达几十个MIPS);浮点运算速度(一般在10个MFLOPS左右)。速度越高,则在图形、图象、语音等数据处理和AI中的推理就越快。

其次是输入输出能力,包括网络接口。一般可连接以太网(速度为10MB/S)、TOKEN-RING(速度为16MB/S)及FDDI(速度为100MB/S)等网络,具有串行接口、并行接口、SCSI接口、语音接口等。

再有是可扩充性。工作站一般都有较强的可扩充性。如内存一般可以扩充至上百MB,又如SCSI接口可以在一个接口上同时连接多达8个输入输出设备(包括硬盘、磁带机、CD-ROM、打印机等)。

13.1.2 工作站的硬件

CISC(Complex Instruction Set Computer)技术 该类型的处理器是过去二、三十年来计算机中一直采用的处理器。它是为满足大规模操作系统和应用程序的要求,为了支持一些高级语言的运行以及提供虚拟存储器等多任务多用户功能,逐渐发展起来的。由于这些原因,计算机指令不断复杂化,指令集不断增大,从而形成了复杂指令集的计算机。

CISC结构的计算机有以下几个特点:

1. 有很丰富的指令集 CISC计算机的指令集相当丰富,其中许多指令相当高级和复杂。这使得它支持各种操作系统功能及各种高级语言的语句来得很容易。CISC结构计算机的指令集,包括算术逻辑运算、指令分支、内存引用、系统控制、位处理、浮点运算等操作,总的指令数可能达到200条以上。
2. 寻址方式繁多 CISC结构计算机有多种多样的寻址方式,包括直接寻址、变址寻址、寄存器寻址、段寄存器寻址等等。通常CISC结构中寻址方式可达10种以上。
3. 许多指令可以对内存直接寻址。
4. 由于指令多样且复杂,有多种寻址方式,至使大部分指令无法在一个指令周期内完成。许多指令甚至需要好几个指令周期。

5. 由于指令的多种多样,至使指令长度相差较大,一般CISC计算机的指令都是变长的。

典型的CISC结构计算机芯片是美国MOTOROLA公司80年代推出的MC68020, MC68030, MC68040以及美国INTEL公司80年代推出的80386和80486。现在大部分的计算机、尤其是微计算机均采用以上芯片。

超标量技术(Superscalar) 超标量技术是在计算机芯片、尤其是RISC结构的芯片中广泛采用的技术。采用超标量技术可以使CPI(Cycle Per Instruction)值减少到很小,从而提高了计算机的运算速度。采用超标量技术的计算机芯片在工作时并不是一次执行一条指令,而是一次取出两条或多条指令,分配给处理机中各个相互独立的功能部件去同时执行。同时,采用超标量技术的芯片其内部总线都比较宽,如64位或128位。如果是128位的话,则一次可同时传送4个32位长的指令字。在芯片中至少有三种操作可以相互独立地完成(整数加、浮点加、浮点乘)。这样,通过加宽内部总线的宽度和增加可独立操作的功能部件,使得它一次可以处理多条指令。我们知道,所有指令的执行周期都会超过1。一个一般芯片的平均指令执行周期也一定大于1。采用了超标量技术,由于可以一次同时执行多条操作,故使CPI值下降甚至有可能小于1,有的可以达到0.7左右。

由于CISC结构指令复杂、不规范、指令长度变化大,而且执行周期长短不一,使得其在实际中无法象RISC结构那样更适合采用超标量技术,这也是为什么RISC结构比CISC结构更先进的一个重要原因。
RISC(Reduced Instruction Set Computer)技术 即精简指令集计算机,目前它已经得到越来越多的应用,并

将在90年代占领计算机芯片的主要市场。

RISC类型的计算机主要特点为:

1. 指令少而简化 RISC结构的计算机指令集一般都在100条指令之内,而且大部分命令都只具有单纯的功能。
2. 寻址方式较少 RISC结构的计算机中寻址方式一般也就是1-2种。
3. 命令形式不多 在RISC结构中,命令条数本身就不多,寻址方式也少,从而它们组合起来的命令形式也就少得多了。
4. 通用寄存器较多 在RISC结构中,寄存器的数量一般都较多,可达30-192个通用寄存器。通过寄存器窗口机制的管理,可以使命令得到高速的执行。
5. 在RISC结构中,一般只允许通过load/store命令才能引用存储器单元。
6. 由于指令集中简单指令很多,而且大部分或全部指令是由布线逻辑来完成的,因此,绝大多数指令只需一个机器指令周期便可执行完毕。

目前,典型的RISC芯片有SPARC(Scalable Processor ARChitecture)、R2000/R3000和MC88100。SPARC芯片指令集中只有89种指令,具有120个32位通用寄存器;R2000/R3000芯片有指令74种,有32个32位通用寄存器;MC88100则只有51种指令,也有32个32位通用寄存器。

寄存器窗口机制 寄存器窗口是一种硬件机构,可以用来高效地管理RISC中多个通用寄存器并使它们可以高速地调用过程。RISC结构之所以能够高速地执行命令,一个原因是它采用了寄存器窗口机制。

从RISC结构上讲,通用寄存器可分为物理寄存器和逻辑寄存器。物理寄存器是芯片中实际拥有的寄存器,而逻辑寄存器是从软件编程的高度所能看到的寄存器。逻辑寄存器是物理寄存器的子集,它们之间有某种对应关系。

例如,由UCB开发的RISC I处理器中有138个物理寄存器,而逻辑寄存器只有32个。物理寄存器和逻辑寄存器之间的对应关系如图13.1-3所示。

设物理寄存器为PR0-PR137;逻辑寄存器为LR0-LR31。一组逻辑寄存器可分为四部分,分别为:全局寄存器LR0-LR9共10个;低位寄存器LR10-LR15共6个;局部寄存器LR16-LR25共10个;高位寄存器LR26-LR31共6个。

如果调用层次为n的话(见图13.1-3),则在此过程中的逻辑寄存器与物理寄存器的对应关系为:

$$LR0-LR9 = PR0-PR9$$

$$LR10-LR31 = PR(137-n*16)-PR(137-n*16-21)$$

从图13.1-3和以上公式可以看到,过程P_n的低位寄存器LR10-LR15与它的嵌套调用过程P_{n+1}的高位寄存器LR26-LR31是重叠的,对应于相同的物理寄存器。而LR0-LR9这些全局寄存器则总是不变的,永远对应于物理寄存器PR0-PR9,不管是处于哪一层过程中(在这个例子中是6)。这些全局寄存器非常适用于过程调用中的全局变量的传递。而每个过程的局部寄存器即不于调用它的过程的任何寄存器相同,也不于它调用的过程的任何寄存器相同,因此非常适用于过程调用中的局部变量。同时,一个过程的低位寄存器与它调用的过程的高位寄存器相同,非常适合于在调用过程和被调用过程之间传递参数和结果。这样,在一般情况下(调用参数个数少于或等于高位/低位寄存器的个数,且调用层数不大于系统支持的最大层数(在这个例子是8)),根本不需要用堆栈方式来实现寄存器的保存和参数传递,从而保证了调用过程高效地进行。

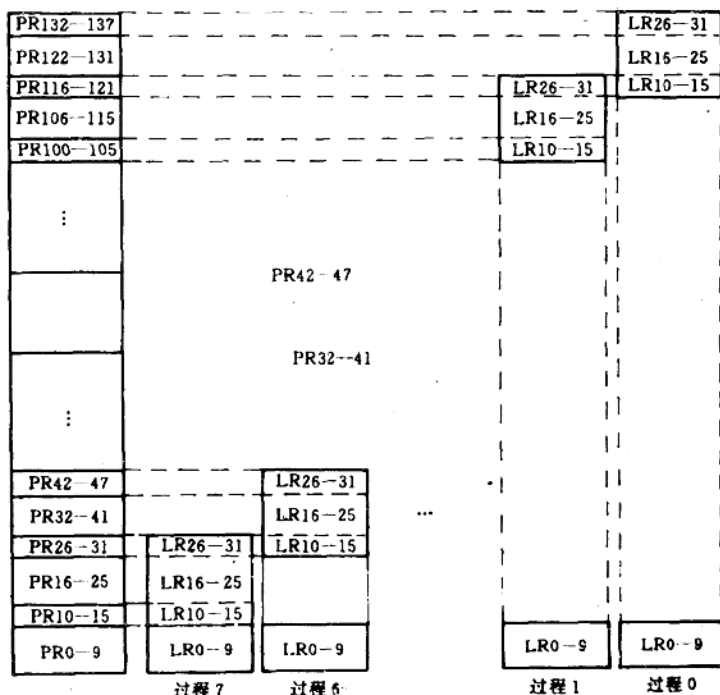


图 13.1-3 寄存器窗口的物理寄存器与逻辑寄存器的关系

SCSI (Small Computer System Interface) 技术 即小型计算机系统接口技术,它规定了一个总线或数据通路,用它可以一台或多台计算机连接多种类型的多台外部设备。SCSI 最初用于连接磁盘驱动器。现在它已经不局限于此了,可以连接各种输入输出设备。与传统的串行端口及并行端口不同,SCSI 采用了一种智能型的总线或数据通路,它可以减轻计算机的 CPU 与外设之间频繁的 I/O 数据传送的负担,从而加快整个系统运行速度。

在 SCSI 连接的所有设备中,每个设备都可以是一个初启者 (Initiator),即是向其他设备发送命令者;也可以是一个接受者 (Target),即是执行发来的命令者。有的设备也可能同时扮演这两种角色。在一个 SCSI 连接中,可以有多个初启者和多个接受者,但有一个要求是至少要有一个是初启者。如果有一个或多个主机向一个外设提出请求,该外设的控制可以用队列来对命令进行排队。

与其它端口相比,SCSI 接口有两个优点值得提及:一个是它的速度。SCSI 接口的传送速度在 8 位可以达到 10 MB/s,在 16 位或 32 位可以达到 5 MB/s,比 RS-232 那样的端口速度要快得多。

SCSI 的另一个优点是其接口的灵活性。在一个 SCSI 接口上可以用“菊花链”(Daisy chain)的方式连接许多设备,而不是每装一台设备就有一个驱动卡。例如,我们可以用串联的方法在一个 SCSI 接口上连接一个外接硬盘、一个磁带机、一台 CD-ROM、一个光盘驱动器、一个激光打印机等等。这种连接是动态的,可随时拆卸,非常方便。

现在,大部分的工作站都采用了 SCSI 接口,而且一些新的外部设备也纷纷采用了 SCSI 接口。采用 SCSI 接口的外设适用性特别强,可以连接到任何具有 SCSI 接口的计算机上去。SCSI 接口规格标准正在制定当中。

多线程(Multi-thread) 一个“执行的线索”是处理机执行的概念单位,它在系统中完成工作。线索是一件从一个指令或语句向下一个指令或语句移动的东西,依次执行每个语句。这意味着传统的编程可以叫做“单线索”,因为在线索从一个指令移到下一个指令的过程中,程序员只负责管理一个线索。传统的编程学说,不管它们是使用结构程序设计、面向对象的程序设计,还是多任务的操作系统,都是单一线索的,处理任务一次只能一步。

多线程则不是这样。多线程不是生成多个分开的能同时在一台机器上运行的程序,而是一种崭新的方法,即把单个程序分解成多个异步执行的线索来集体完成单个程序的工作。当我们要求单台计算机同时做几件事情,或者当任务非常庞大,需要进行协调而实际上需要应用多台处理机完成单个作业时,解决计算机化问题的传统方法就开始不灵了。传统的程序设计方法规定单个执行线索的动作,而多线程方案同时管理多个执行通道。通过从概念上让计算机同时做几件事情,多线程方法往往允许一个更好地描述和把待设计解决的复杂问题能固地使用明天的多个处理器结构这一点来看,它也是非常有意义的。

工作站的网络技术 在有限的范围内,将计算机(包括工作站、个人计算机、大型计算机)用通信介质连接起来而形成的通信网络,称为计算机局域网。计算机局域网使工作站之间以及工作站与其它机器之间可以实现信息的传递和资源共享。

在工作站局域网系统中,最典型的拓扑结构有三种,即:

星型网:网络中有一个中央节点,任何其他节点只与该中央节点连接,任何一对节点之间进行通信时必须通过这个中央节点。

环型网:局域网中所有机器首尾相接形成一个环,一个节点发送消息到另外一个节点,要经过中间若干节点,叫作“存储转发”。一般在环型网中信息只是向一个方向流动。环型网中有单环型和双环网。在双环网中网络中所有机器之间构成两个环路。在这两个环上,数据可能向两个方向流动。这样,从一个节点向另一个节点发送信息,可以选择一个方向,而且,使它们之间的“距离”尽量小。

总线型:在这种结构下,网络中的机器连接在一条直线型的总线上,这条总线为网络中的所有节点所共享。当一个节点向其他节点发送消息时,将该消息放到总线上。其它节点可以立即得到它。然而,若同时有另一个节点也向总线上发送消息的话,就会引起数据混乱,这种现象称为“冲突”。因此,在总线型网络上必须有对总线的存取控制机制。

还有一些其他类型的拓扑结构,但在工作站网络中使用很少。在以上三种拓扑结构中,工作站网络一般采用总线型和环型,而以采用总线型的网络为最多。

在工作站中,局域网中的传送介质有以下三种:双绞线,同轴电缆和光纤电缆。

从造价上看,双绞线最便宜,光纤电缆造价最高;从传送速率来看,双绞线较低,一般在 1~2MB/s 以下,同轴电缆的传送速度要好得多,可以达到十多个 MB/s,光纤电缆的传送速率相当高,可达到数百 MB/s。在工作站局域网中,一般都采用同轴电缆,有些也支持光纤电缆。然而,从长远观点来看,光纤电缆传送速率高,对于今后图形、图象、语音、多媒体应用中的数据传输是更合适的,肯定是个方向。

工作站局域网中的存取控制方式有三种,分别为:

CSMA/CD 方式,即载波侦听、多点存取和冲突检测。它主要用于总线型网络的存取控制;

TOKEN BUS 方式,即为令牌总线。它主要用于总线型网络。在网络中,各个节点构成一个逻辑环;

TOKEN RING 方式,即为令牌环。它主要用于环型网络。

TOKEN RING 和 TOKEN BUS 都是使网络中只有一个令牌,并在这个环中传递。一个节点只有得到了令牌之后才能发送数据,从而避免了冲突发生。

大部分的工作站网络硬件都支持以太网(ETHERNET),其他一些工作站网络硬件所支持的网有:IBM TOKEN RING, FDDI, X.25 等等。

工作站上的网络软件也很丰富,大部分工作站都配有 TCP/IP 和 NFS (NETWORK FILE SYSTEM)。高速缓冲存储器(CACHE) 是位于处理机与主存储器之间的小容量存储器,它的存取速度要比内存的存取

速度快得多,然而其造价也很高。因此,不能用它来完全实现内存。为了使存取速度尽可能接近于高速缓冲存储器的速度,而造价又要接近于使用一般内存的造价,故采用了这种在处理机与主存之间配置一个小容量高速缓冲存储器的方法和多级存储器结构。在这种多级存储器结构中,高速缓冲存储器速度最快,而容量则最小。

为了使 CPU 访问存储器的速度尽量快,将主存的一部分,而且是一部分当前最常用的数据内容,复制到高速缓冲存储器中。这样,主处理器在大多数情况下可以直接从高速缓冲存储器中得到数据,从而大大地提高了存取速度。

使用高速缓冲存储器,最关键的问题是要使处理机尽可能地在高速缓冲存储器中存取到数据。当处理机访问数据时,如果该数据存在于高速缓冲存储器中,则称为高速缓存“命中”,而数据不存在于高速缓存时,称为高速缓存“脱靶”。为了使“命中”率尽量高,接近于1,工作站系统采用了高速逻辑布线来对其进行管理,并采用 LRU(最近最少使用淘汰算法)来使高速缓冲存储器中的数据是当前最常用的。

图 13.1-4 是处理机与高速缓冲存储器间的数据流示意图。

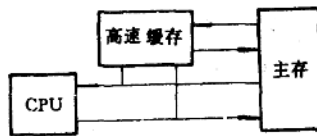


图 13.1-4 高速缓冲存储器示意

现在,大部分工作站都配有 64—128K 高速缓冲存储器,有的甚至配置更多。

13.1.3 工作站的软件

工作站的操作系统 是工作站系统对所有系统资源进行管理和控制的核心系统。与其它计算机的操作系统一样,工作站的操作系统也具有进程管理、处理机管理、设备管理、存储管理和文件管理的功能。目前,大部分工作站使用的操作系统是 UNIX 或者 UNIX 变型版本,如 SUN 工作站使用 SunOS 操作系统,HP 工作站使用 HP-UX 操作系统,IBM RS/6000 工作站使用 AIX 操作系统。

版本管理软件 是源代码控制系统(SCCS, Source Code Control System),它是一个代替用户在软件开发过程中反复多次进行程序的修改和变更而从事管理的软件。

SCCS 系统可以为一个开发中的软件建立一个履历文件(称为 S 点文件),最初程序作为 1.1 版本记录在 S 点文件中,以后对该程序的每次修改和更新,都将向该文件中附加相应的信息。为了提高存储使用效率,SCCS 只在 S 点文件中存放最初的 1.1 版本和以后的变更信息。

当用户要对开发的程序变更时,用编辑程序调出对应的文件(可以指定某个版本的文件),进行校验。此时,SCCS 可以对该文件加以锁定,以防止在同时有另外的用户变更相同的文件。

当用户只对开发程序有读取要求时,象上面那种文件锁定方式显然会降低系统的工作效率;并且也不必要。因此,SCCS 还提供了不带文件锁定的文件调用。然而,在这种方式下是不允许对调出的文件进行任何变更操作的。

程序开发管理软件 在程序开发过程中,通常要把一个任务分解成多个子任务来完成,并且用分别的源文件来实现。然而要用户记住所有这些子任务或子模块的名字,并且用手发命令的方法去一一执行它们是一种相当费力的事,而且效率非常低。同时,更重要的是这种方法比较容易出错。

在一个大任务中,有许多是定型的工作,而且,对于大任务中的某一部分的修正,也只影响该任务的一部分,其他的部分一般不变动。用人工的方法来管理这种任务的执行是不现实的,MAKE 则是为实现此功能而设计的一个软件工具。MAKE 最初是在 UNIX 系统上实现的,但现在已在许多操作系统中可以看到它了。

首先,MAKE 程序可以规定任务步之间的依赖关系。例如要生成一个应用程序,可能要依赖于若干个目标程序的连接;而这些目标程序又转而依赖于源程序和一些头文件;而某些源文件又可能依赖于某个 YACC 源程序或 LEX 源程序等等。

其次,MAKE 程序可以规定一些动作来体现上面所说的子任务间的依赖关系。例如,一个运行程序的生成依赖于若干个目标程序和某个或某些程序库,而体现这种关系的是通过一个动作——连接——来实现的。将这些目标程序进行连接才能生成对应的应用程序。

再次,MAKE 程序可以自动判定哪些是必要做的事情,哪些是不需要做的重复工作,并且只做那些为完成某个指定任务所必须要做的工作。例如,一个程序的生成依赖于多个目标程序,而这些目标程序又各自依赖于自己的源程序。假如修改了其中某一个源程序,那么做 MAKE 时它只对这个修改的源程序重新进行编译,并再次连接,生成一个新版本的可运行应用程序。这样就大大地提高了效率。

符号语言调试程序 是一个面向源级的高级程序调试工具。例如,在 4.2BSD 的 UNIX 系统上的 dbx 程序,可以支持 C、FORTRAN 77 及 Pascal 书写的程序的调试,具有良好的运行效率及调试手段和命令。

在使用 dbx 之前进行编译时,要指定调试选项,从而使生成的运行程序中有一些符号调试所需要的附加信息。这些附加信息只对 dbx 有作用。在不使用调试程序时,这些运行程序可以象往常一样运行。

dbx 提供了以下几类功能:

1. 源程序的显示和浏览;
2. 设置和显示变量值;
3. 显示函数和变量的类型及其在程序中的位置;
4. 跟踪函数和变量的值;
5. 设置程序执行中的断点;
6. 程序的单步/连续执行、跟踪和回溯;

文本排版软件 是面向文字的编制、排版和输出的工具。在 UNIX 系统上,NROFF 和 TROFF 是最常使用的文本处理和打印支撑软件。NROFF 是以使用打字机式的打印机为前提的,而 TROFF 则是以光学/电子式照排机为输出的工具。TROFF 更高级和实用。随着激光打印机的普遍使用,TROFF 应用得越来越多。

NROFF/TROFF 主要是对文本进行处理,按照某种格式进行排版,并向打印机输出。其基本功能有:

1. 页格式的设定。如行数、左边界、右边界、换新页、上下空白尺寸等等。
2. 行段调节。如左对齐、右对齐、中间对齐、换行、起新段、行间距等等。
3. 设定标题和末尾及一些特殊格式。如摘要、参考文献格式等等。
4. 选择字体和字符大小设定。如斜体字、黑体字、各种尺寸的字等等。

NROFF/TROFF 配合如 eqn、tbl 等工具,可以支持文本中的图、表的制作和处理。同时,它还提供了宏指令来完成一些常用的功能,如某一段缩进、某一字符串要使用斜体等等。

例如,下面一个命令,将一个文本描述 'PAPER' 用 TROFF 在打印机上输出,其中包括了对数学公式和制表的预处理,并使用了宏指令集 'ms'。

```
eqn PAPER | tbl | troff -ms -t | lpr -Pprint1 -t -h
```

电子邮箱软件 是在计算机网络和分布环境下用户之间发送和接收信件并进行处理的软件。这种信件邮寄不只局限于局域网,它还可以在全球范围的广域网上进行工作。一个电子信件由两部分组成:标题部分和正文部分。

标题部分包括:

信件发送人 (FROM);

信件接收人 (TO);
中转路径;
消息标识 (MESSAGE-ID);
附加关键字信息特征 (SUBJECT);
STATUS 域。

在信件的标题部分之后就是它的正文。正文是一个用户向另一个用户发送的实质性的信息。

在电子邮箱中,一般采用绝对通路方法,以便实现全球范围内的任意通信。在这种方法中,使用了域的概念,这种概念是把某一聚集的用户集团作为一个域来管理。域可以是一个公司,也可以是一个政府部门,还可能是学校机构,甚至可能是一个国家。如 ARPA Internet 中,设置了六个域,包括商业组织 (COM)、教育组织 (EDU)、政府机关 (GOV)、国防总部 (MIL)、网络管理 (NET) 和其他域 (ORG)。同时,也分配了一些用于识别国名的域,如英国 (uk)、日本 (jp) 等等。在一个域中,还可以分配子域,一直到最终用户。这样,可以使任一用户用这种方法来唯一标识。

例如: mike@dsys.ncsl.nist.gov

标识了一个叫作 mike 的用户,他在美国的政府域中 (gov) 的国家标准技术研究院 (nist) 国家计算机系统实验室 (ncsl) 分布系统组内 (dsys)。在发送电子邮箱信件时,使用上面的绝对通路名来回答电子邮箱信件信件收信人 (To) 的提问,即可将信件发给该用户。

文件传送软件 文件传送是网络处理中最基本、最常用的功能,所谓文件传送即是将一个主机中的某个或某些文件拷贝到另一个主机上去。一个比较常用的文件传送软件是 FTP (文件传送协议, File Transfer Protocol)。它可以以 ASCII 码和二进制两种方式进行文件传送。然而,文件传送一般用于同类机器和同类系统之间进行文件传送。在不同机器和系统之间尽管也可以进行文件传送,但在大部分情况下是不可用的或者需要进行一些格式转换才能使用。

远程登录程序 是在网络上从一个机器进入另一个机器,以类似于一个终端的形式使用该机器的程序。这种方式使用户在网络上很方便地使用各个主机,非常灵活。在工作站上,如果使用窗口系统,可以开多个窗口,每个窗口都可以远程登录到一个主机上去。这样,相当于程序人员可以同时多个主机操作。当然,在进行远程登录时,首先需要到要登录的主机上建立帐号。如果在所要登录的主机上没有帐号,那个主机就会拒绝这个远程登录。

13.1.4 几种典型的工作站

SUN 工作站 是由美国 SUN 微系统公司推出的目前世界上使用最广的工作站。下面以 SUN SPARC IPC 为例,介绍一下 SUN 工作站的性能。

SUN SPARC IPC 是一种具有高分辨率显示能力的、可扩展的和具有网络能力的高性能工作站,而且造价较低。它采用了 25MHZ 的 SPARC 集成的整数和浮点运算单元,具有 17.4 个 MIPS 的定点运算能力和 2.1 个 MFLOPS 的浮点运算速度,内存为 8MB,可扩展为 48MB,其 SPECmark 可达 11.8。

SUN SPARC IPC 的 CPU 结构为 RISC 结构,具有 64KB 的高速缓存,内装有五个 I/O 接口:一个以太网接口;两个 RS-232 串行接口;一个 SCSI II 接口和一个音频接口,有一个 3.5 英寸的 MS-DOS 兼容软盘驱动器,硬盘可扩展至 15.6GB,显示器为 1152X900 彩色。它运行 SunOS——SUN 工作站上的 UNIX 操作系统,可连接磁带机和光盘等设备。

SUN 工作站有丰富的软件,包括网络软件、CAD、字处理、数据库、窗口系统等等。SUN 工作站支持 SUNVIEW 窗口系统和 OPENwindows。

SUN 工作站具有支持多媒体应用的能力,有内装的语音 I/O 接口,同时可插入视频处理卡进行动态

图象俘获和处理。

IBM RS/6000 是IBM公司推出的既可用于科学计算和CAD应用,也可应用于商品环境的新型工作站,全称为RISC System/6000,RS/6000工作站系列既有大型,也有小型和微型。下面就以RISC SYSTEM/6000系列中的POWER stations/POWER SERVES 520型,530H型和550型为例介绍一下RISC SYSTEM/6000的性能。

目前RS/6000的CPU POWER 6000的运算速度可达50-60 MIPS,POWER servers 520型为27.5 MIPS,530型为34.5 MIPS,540型为41.4MIPS。浮点运算速度:POWER servers 520型为7.4MFLOPS,530H型为20MFLOPS,而550型为25.2 MFLOPS。530H型的SPECmark为57.4;550型为72.2。

RS/6000的处理机采用POWER结构,520,530H和550型分别采用了20MHz,33MHz和41MHz的时钟;分别有32K、64K和64K的数据高速缓存;均采用了8K的指令高速缓存。POWER servers 520型采用了64位的内存总线。RS/6000的内存(RAM)可扩展性很强。520,530H和550三种工作站的基本内存配置分别是16MB,32MB和64MB,且均可以扩展至512 MB。

这几种工作站的其它标准配置为:IEEE兼容的集成浮点处理器,可以与定点处理器并行运行,且可以达到每个指令周期2个浮点操作。内装3.5 in的1.44MB磁盘驱动器,一个固定硬盘,一个SCSI适配器,8个微通道插口,两个串行口,一个并行口,一个鼠标器及一个键盘接口。

RS/6000的标准硬盘为:

520:325MB 5.25in SCSI硬盘,可扩展2个355MB SCSI硬盘,或者3个670MB,857MB或者640MB SCSI硬盘。

530H:400MB 3.5 in SCSI硬盘,可扩展5个400MB,3.5 in SCSI硬盘,或者3个857MB SCSI硬盘。

550:800MB SCSI硬盘(两个400MB的固定硬盘),可扩展2个800MB SCSI硬盘,或者3个857MB的SCSI硬盘。

这三种系统均可扩展配置CD-ROM和2.3 GB的8mm磁带机

以下对这三种系统是一样的:

可外接7210 600MB CD-ROM驱动器;7207 150MB 1/4英寸磁带机;7208 2.3GB 8mm磁带机等等。

显示器为1280X1024单色或彩色,尺寸有16",19"和23"。采用AIX VERSION 3操作系统,采用AIX WINDOW系统,有2D和3D图形系统,可支持灰度、彩色的8位和24位二维、三维图形/图像处理,支持TOKEN-RING、以太网和X.25网,同时,RS/6000的所有工作站是二进制兼容的。

SGI工作站INDIGO 是美国Silicon Graphics公司推出的一种新型的RISC个人工作站,它提供了先进的三维图形处理、数字化声音和影视信号处理功能,既具有工作站的强大威力,又兼有个人电脑的简易特色。

IRIS INDIGO的处理机为MIPS R3000 RISC CPU和R301A浮点运算单元,主频33MHz。定点运算速度可达30MIPS,浮点运算速度可达4.2MFLOPS,SPECMarks可达26。内存为8MB,可扩展到96MB。有32K数据高速缓存,32K指令高速缓存。内装3个236MB硬盘和传送率为2.3MB的432MB硬盘,1300MB磁带机,及1.44M软盘驱动器。可外接600MB的CD-ROM光盘驱动器。具有2个RS422接口,一个并行口,一个SCSI II接口,5个音频I/O连接口和2个GIO总线插槽,支持以太网、X.25网和FDDI。该工作站采用UNIX系统,支持X-WINDOW。IRIS INDIGO的显示器为1024X768的16"、19"彩色显示器。更高级的SGI工作站使用1280X1024彩显,可支持16.7万种颜色。

SGI工作站的图形功能极强,其高级图形库提供了诸如纹理映射、Alpha混合、抗混消线、雾化、打光、任意剪切平面、深度效果和子象素定位等功能。

SGI工作站还提供了音频和视频的支持。

DEC工作站 是由Digital Equipment Corporation生产的工作站,它的Personal DEC station 500/20 Personal DEC station 500/25系列属于个人环境工作站,其CPU采用了MIPS的R3000A。其浮点运算单元采用了MIPS的R3010,主频分别为20MHz和25MHz。定点运算速度在5000/200型中为21.6MIPS。浮点运算速度在5000/200型中为2.4MFlops,而在5000/25型中为2.8个MFlops。SPECMark分别达到16.3和19.

1. 它们具有64Kb的高速数据缓存和64K的高速指令缓存。有一个传输率为5MB/s的SCSI接口。内装硬盘为426MB,及1.44MB的3.5英寸软盘驱动器。外部可以连接1.38G的硬盘。

DECstation的5000/2030和DECstation的5000/25的显示器有16", 17"和19"的彩色/单色显示器,分辨率有1024X768和1280X1024两种。可以支持以太网和FDDI光纤网络。提供TCP/IP、NFS及DECnet。操作系统采用工业标准UNIX的DEC版本ULTRIX系统。提供DECwindow窗口系统及Motif和OSF规范。

DECstation同时也具有处理音频和视频的功能,可以支持多媒体应用环境。

HP工作站 是惠普公司推出的工作站。其HP Apollo系列工作站是一种低价格和高性能的工作站。HP Apollo系列工作站是工业用初档工作站。下面介绍400系列中425e型工作站和700系列工作站。

HP Apollo 400系列425e工作站采用了MC68040处理机,主频25MHz,整数处理速度为22.1个MIPS,浮点处理速度可达2.6个MFlops,可达11个SPECmarks,主存为8MB,可扩展至48MB,最大可内装840MB硬盘,可内装600MB的CD-ROM,内装1.44MB的3.5in软盘驱动器。配有SCSI接口,可通过SCSI接口外接硬盘达9.1GB。

HP Apollo 400系列工作站配有16", 19"彩色显示器。16"显示器分辨率为1024X768,19"显示器分辨率为1280X1024。HP Apollo 400系列425e工作站可运行HP-UX操作系统,同时也支持Domain/OS UNIX操作系统。支持Apollo环网、IBM TOKEN环网和以太网。可支持的应用软件有3000多种,支持X11窗口系统。

另一种工作站HP Apollo 700系列705型工作站采用了PA-RISC处理器,主频为35MHz,整数运算速度为35个MIPS,浮点运算速度为8个MFlops,可达34个SPECmarks。主存为8MB,可扩展至64MB,有32KB高速指令缓存,64KB高速数据缓存,可内装2个420MB的硬盘,最大可外接9.5GB的硬盘,配有SCSI-II接口,2.0GB的3.5inDDS磁带机,1.44MB的3.5in软盘机。

HP Apollo 700系列705型工作站配有19"灰度显示器,分辨率为1280X1024,支持X11窗口系统,并可运行广泛的MS-DOS应用软件。

HP Apollo 700系列705工作站支持以太网,同时提供多媒体支持,具有较强的处理音频和图像的能力。

13.2 多媒体技术

13.2.1 多媒体技术的基本概念

多媒体(Multimedia)与多媒体技术 媒体是信息的载体。多媒体是指计算机能够处理的多种信息,包括数值、文字、声音、图形、动静图像等媒体。它是能够被人的感官所直接接受并感知的信息,容易直接产生播放;这类信息不易用单纯的数学模型描述替代,相对所占的存储空间大大增加;同时这类信息完整的单元(语音、动画)往往是一段连续的过程集合,具有时间同步属性。

多媒体技术就是计算机在交互式控制下,把数值、文字、声音、图形和动静图像等多种媒体有机地集成在一起,通过建立逻辑连接,把结果综合地表现出来,进行人机自然对话。它主要强调两个方面,第一是集成的概念,强调各种不同媒体的集成,通过听觉、视觉、触觉把各种信息送入大脑,再通过大脑综合处理,声、文、图并茂给人一种和谐感;第二是交互的概念,即人通过与计算机进行对话,主动地控制计算机的工作,由一个被动的观众变成一个活跃的具有能动性的思考者。

多媒体技术使计算机具有综合处理和管理声音、图形、动静图像的能力,它赋予计算机以新的含义,它极大地改变了使用计算机的方式,使计算机的应用进入前所未有的广阔领域。它不仅在原有的应用领域内增强了功能,而且还进入了家庭消费娱乐、音乐、绘画、电影、电视、广告、教学、训练、旅游、出版、公安、医学、大型文献、人文档案等领域,使计算机几乎遍及社会的各个角落。

多媒体数据的主要特点 同传统的文字、数值数据相比,多媒体数据(语音、图形、动静图像等)有很多不同的特点,主要表现在以下几个方面:

(1)数据不能分解成简单的元素,假如能分解,则往往不是唯一的。像照片中的图像数据,可按建筑物、道路等分成许多区域,分割组成要素。此外还可按红、绿、蓝等颜色分解。即存在多种分解方法。

(2)对数据的操作有多种多样,不同类型的数据(语音、图形、动静图像等)对应不同的操作。如对图形,就有特征抽取、放大缩小、部分图形检出等多种操作。需要支持丰富的数据类型,类型的扩充及相应的处理。

(3)数据的定义域不止一个。使用文字、数值以外的数据,定义域可变得多种多样,存在各种各样的数据表达方式与标准。

(4)需要高水平的数据变换。如各种数字信号的处理,将各种媒体转换成可用计算机处理的文字数值数据;多媒体数据自身的变换,图形的放大缩小和旋转;多媒体数据间的相互转换,语音转换成文字。

(5)需要处理相互间不独立的数据集合,且应对数据合成并加以一致性处理。如:某篇文章同访问说明它的声音和插图需要作为数据集合来处理。在检索、修改和建库时需要综合考虑。

(6)对数据的语义制约很多,有些是不容易验证的。如,对三维数据来说,需要对各物体加以不得重叠的制约。除了静态的语义制约外,多媒体数据还应该满足数据修改前后的动态语义制约。

多媒体技术的关键问题 实现多媒体系统在技术上存在许多难点,主要有以下问题:

(1)数据压缩技术。全屏幕、全运动视频图像的实时压缩编码和解码技术,其中包括可编程全运动视频图处理和显示硬件系统,视频图像的压缩和解码算法以及视频图象数字化硬件;多声道实时音响信号的压缩和合成技术,包括实时语音信号压缩和合成硬件及相应的算法,以及多声道语音数字化系统。

(2)数字信号处理器。多媒体数据中存在大量的数据处理和计算,通用的处理器难以满足实时处理的需要。用VLSI技术来作成的数字信号处理芯片已经成为标准化的一部分。

(3)适用于多媒体技术要求的快速光盘存储器、接口及驱动软件。

(4)能同时管理图形、图像、语音信号的实时多任务操作系统和窗口管理系统。声音信号要求保持连续,视频图像要求以固定的速率显示,并且要求保持声音和图像的同步。

(5)多媒体应用软件的开发环境,即创作工具语言。提供一种工具,能对声音、文本、图形、图像等种种形式的信息进行综合管理,以便能方便地编辑、查寻、生成所需要形式的信息,并在各种电子介质中如CD-ROM、硬盘、录像带上存储和再现。

(6)网络技术。支持对多媒体数据流(包括实时的电视图像、声音)的传输与交换,需要高速度、高带宽的网络技术。

多媒体系统 多媒体系统是对多媒体信息提供获取、编辑、检索、存储、表示、输出、传输(通信)、处理、管理、推理规划及决策咨询等一系列手段的系统。

多媒体系统的硬件包括主机(个人机、工作站、超级微机等),声像输入输出设备、控制设备和各类功能卡,具体如下:

(1)声像输入设备:包括视频画面摄像机、实时广播、电视天线、视频盘、录像、录音机、CD-ROM、麦克、电子琴、数字化仪和扫描仪等。

(2)功能卡:包括图形、图像、声音处理卡、音乐合成与混音器、通讯卡和网卡等。

(3)控制设备:包括鼠标器、操纵杆、键盘、光盘驱动器、触摸式屏幕、数据手套和头盔等。

(4)声像输出设备:包括扬声器、立体声耳机、录音、录像机、视频盘、CD-ROM等。

多媒体数据库是多媒体系统的核心,多媒体系统的功能主要有以下方面:

(1)多媒体信息的获取:将多媒体信息数字化后以某种形式送入计算机。

(2)多媒体编辑:改变数字化的多媒体信息的内容,交互式地或自动地产生新的多媒体信息。

(3)多媒体检索:使用索引对多媒体进行检索,也可以用模式识别或某种查询语言进行灵活的检索。

(4)多媒体存储:对一定格式的多媒体进行编码,存入特定介质的存储器中,检索时再对存入的媒体进行解码。

(5)多媒体的输出:在特定的装置(屏幕、电视、扬声器、打印机等)上输出各种媒体。

(6)多媒体通讯:将多媒体输到远地计算机上。

(7)多媒体处理:对数字化的多媒体信息进行分割、提取、复原、重建、增强、滤波、纹理分析等工作。

(8)多媒体管理:对多媒体信息进行维护,包括增加、删除、修改、检验、安全性保护及任务调度等。

(9)多媒体数据的空间推理:对多媒体数据进行理解,实现推理提供辅助决策。

多媒体数据库 多媒体数据库系统(MDBS)是数据库的新兴领域,它研究的对象主要是图形、图像、声音等复杂的数据类型,其目的是使各种不同类型的媒体一体化,对其进行统一、集成的管理。

与传统的数据库(文字、数值)相比,多媒体数据库是对多媒体信息(声音、图形、图像)进行定义、处理、存储、管理,所以存在着新的问题:

(1)数据模型。传统的DBMS主要是基于层次、网状和关系数据模型设计的,运用这些数据模型,尤其是关系数据模型设计出的DBMS已成功地应用于各个领域。但是,这些数据库管理系统是为处理格式化数据而设计的。而多媒体信息的类型多种多样,数据是变长、非格式化的,并具有时间的属性,传统的DBMS直接用于多媒体环境的数据管理难以胜任。

(2)数据的物理存储。多媒体信息的数据量远远大于传统的数据库可处理的数据量限制,且数据是变长、非格式化的,一些声音、图像数据的数据量可以达到几兆。如何扩充系统的存储能力,进行高效的数据压缩及存取操作,是一个关键问题。

(3)用户接口。多媒体信息声、文、图并茂,多媒体数据的输入输出必须经由用户的接口,特别是要归纳成互相有关的数据(数值、文字、图形、图像、声音)综合地表现出来;用户由适应计算机型转变为主动控制计算机型,要为用户提供各种手段,使得计算机乐于为用户接受,便于用户操纵。

(4)数据处理。丰富的数据类型,使得数据处理的操作变得多种多样。象各种图形、图像、声音的查询、检索、建索引、转换、结合等操作,需要多种计算技术。许多计算技术已经不能限于数据库本身,而是与模式识别、人工智能、专家系统、知识工程等计算机科学紧密地结合起来。

(5)此外,还有查询处理问题、并行处理问题、事务处理问题、保密问题及知识产权等问题。

根据所管理的对象的形式和性质,多媒体数据库可以划分三种类型:

(1)简单型多媒体数据库系统。可以称为面向属性的MDBS。它是把整体的声音、图形、图像,如一幅图像,一段声音作为不可再分的原子单位以及与其相关的各种属性存储在多媒体数据库中,并通过统一的多媒体管理系统将物理上分别存储的各种媒体数据联为一体。这是多媒体研究的出发点和基础。

(2)复杂型多媒体数据库系统。也可称为面向属性的MDBS。它不仅需要存储这些图像、图形和声音,还要存储这些媒体包含的特征信息。此类复杂型多媒体数据库系统涉及图像、图形、声音的特征提取和组合,它将进一步依赖于各种处理技术。

(3)智能型多媒体数据库数据系统。面向知识的MDBS。它是多媒体数据库发展的更高级形式,它能够实现对多媒体数据的更深理解,并作相应的处理,以及实现知识引导查询等。

13.2.2 多媒体硬件技术

鼠标器(Mouse) 它是一种指引设备。它通过移动鼠标并按键,将光标的移动与显示屏幕上物体的选择结合起来。比如在菜单的确认中,可以通过鼠标,将光标放在所选的项上,然后按鼠标上的某一键来完成选择操作。

鼠标是操纵复杂计算机系统最快、最简单、并且最容易掌握的手段之一。它具有比手指还精细的指引功能而且可以触发一个动作,为用户提供了极大的友好性。

鼠标诞生于1967年,是斯坦福研究院Dong Engelbart研究和开发成果的一部分。他当时从事使计算机容易使用和理解的工作。最初的鼠标有网球那么大,在一个轮子上移动并有三个控制键。由于后面拖动的导线象尾巴,三个键象双眼与鼻子,支撑鼠标体的轮子象脚,所以称为鼠标。当今的鼠标已经变得很小而且更精美,但名称未变。

许多计算机和软件包具有可选择的鼠标接口。在Apple Macintosh 和 IBM Personal System/2 上已经是标准接口。鼠标有机械式和光电式两种类型。在机械式鼠标下有一个圆球,当鼠标在平面上,上下左右滑动时,圆球的转动可由传感器变成信号传到计算机内,使光标随鼠标进行相应的移动;在光电式鼠标下面是一个光电探测器。鼠标在一个特殊板上滑动,这块板上有可光电探测的坐标。光电探测器感知坐标的位置并传给显示屏移动的光标。

光盘 光盘是存储数据的介质,它将数据进行编码用于激光检索。与市场商用的模拟信号激光影视片不同,计算机应用中的光盘是数字化的并在同心圆中存储它们的信息。光盘可以将视像、声音、数值数据和文本集成到一种介质上,在音乐、声音、图像、图形、通信等领域内给用户提供了强有力的应用能力。

目前有三种类型的光盘:1)只读光盘。2)只写一次光盘。3)可擦写光盘。

只读光盘不能被写入,与ROM的功能相当。在Philips系统中,每一面达到40,000道,存储量达到1GB。比较流行的光盘采用与压缩光盘CD(compact disk)相同的技术,它是基于4*3/4光盘,每面能存储540MB,这一装置叫CD-ROM。压缩光盘在声音记录中应用很广泛,CD-ROM的制造过程与留声机相似,做一个母盘,然后进行复制。

只写一次光盘,又称只写一次,读多次光盘(WORM)。它是一张空盘,由用户来写入数据。在写入数据时,大功率激光束在盘的表面烧出微小的点。烧出点不能被擦除。检索时,用小功率激光读出点的模式,将这些模式转换成各种信号,传给相应的设备。只写一次光盘可以代替缩微胶片存储检索技术。它支持高密存储

并随机访问。

可擦除光盘用激光对盘进行读写,在盘表面上有磁介质,并有一个读写头来实现擦除。在写盘时,激光束加热盘上的微点,然后用一个磁场反转微点上的磁极。可擦除光盘提供了不可擦光盘的存储能力和传统磁盘的可再用性。

扫描仪(Scanner) 扫描仪是一种检测模式(一页文本或图画)并将它们转换成适于计算机处理的数字表达的装置。它主要用于直接的源输入以图像的方式存在并含有不易转录数据的场合。

按所支持的颜色分,可分为单色扫描仪和彩色扫描仪。单色扫描仪又分为黑白扫描仪和灰度扫描仪。按所采用的固态器件来分,主要分为CCD扫描仪、MOS扫描仪、紧贴型扫描仪等。其中CCD扫描仪是主流产品,这类扫描仪依靠电荷耦合器件即CCD来感光。按扫描宽度和操作方式来分,可分为大型扫描仪、台式扫描仪和手动式扫描仪。后两者应用较多。

扫描仪的两个重要性能指标是分辨率和灰度,分辨率是指在原稿的单位长度(英寸)上抽样的点数,单位是DPI,常见的有75、100、150、200、300、400DPI。灰度是指在纯黑和纯白之间所分的层次,常见的灰度级为16级、64级和256级,它们把纯黑和纯白的灰度区间分别划为16、64和256个离散的灰度层次。它们值的大小与存储空间紧密相关,值越大,所需存储空间所大。

与扫描仪相关的技术主要有灰度处理技术,图像文件的格式,存储及转换技术,与计算机接口的类型与标准。

为了处理各种原稿合理地利用存储空间,扫描仪应该具有如下各方面适应能力:分辨率选择能力;原稿幅面尺寸选择以及作放大与缩小扫描的选择;对于文字与线条须以二化进行扫描,而对于图像应以灰度技术扫描。对于两者并存的原稿一般扫描仪都能设置多窗口功能以及同时作线条与图像的混合扫描;对比度和亮度调节则适应各种原稿对象的深浅。由扫描所得的图像需要进行编辑及基本处理,以适应各方面的应用需要。对扫描的图像进行虚拟设置、放大与缩小、切割、贴补、黑白反转、旋转、镜像等操作;进行亮度和对比度的修正、进行格式转换以适合各种应用软件的需要及压缩等项处理。

触摸技术 是一种新型的人机交互技术。当手指接近或触摸屏幕与触摸感知板时,计算机可以感知手指的位置,从而实现人机对话。例如,在一个触摸屏幕上显示一个带有几个选项的菜单,当手指接近或触摸到所选项位置时,该项对应的功能被触发执行。主要实现方式有触摸屏幕和触摸板。

触摸屏幕的实现技术有两种:一种是带有不可见十字交叉红外线线条的屏幕,当触到屏幕一点时,一部份红外线条被截断,从而从纵横两方面感知被触发的位置。另一种是在屏幕外设有一层内部有压敏网格的塑料膜,以感知被触发的位置。触摸屏幕使用方便,特别是在快速查询信息时。例如,将触摸屏幕与彩色屏幕结合,研制一个简单易用的交互式游客信息系统,游客只要触摸一下屏幕,便可以知道大量的乐园信息,吸引人的景物,并可以从光盘中读取有趣、生动的画面。触摸屏幕可以用屏幕上的“虚键盘”来代替真实键盘,实现无键盘操作。

触摸板的实现技术与第二种触摸屏幕实现技术相似,板内有压敏网格。主要应用在教育 and 文娱等领域。如“手指画”。

虚拟现实(Virtual Reality) 它是完全由计算机生成的环境;具有真实的表象,行为和交互技术;用三维空间交互装置来记录物体的空间位置。用户带一个特殊的头盔,上面带有一个显示给左,右眼视像的立体显示装置,还有记录头部的运动和方向的传感器来改变所显示的视像。数据手套可以记录手臂和手指的位置、方向和移动。

三空间三维位置和方向感知器是使用三个发射天线和三个接收天线的电磁耦合来实现的。每一个发射天线绕成线圈互相成直角,构成一个笛卡尔坐标系,并轮流发脉冲。接收方同样按排三个接收天线。每次发射线圈发出脉冲,在每一个接收线圈内就会产生感应电流。电流的强度取决于接收方和发射方的距离,又取决于发射天线和接收天线的取向。通过三个连续脉冲所得到的9个电流值可以计算出接收方的位置和方向。

数据手套上包有微小的光感知器,每一个光感知器是一个短的光纤电缆,一端有一个发光二极管,另一