

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

G06F 9/44

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 92100677.2

[45]授权公告日 2000 年 2 月 2 日

[11]授权公告号 CN 1049058C

[22]申请日 1992.1.28 [24]颁证日 1999.11.13

[21]申请号 92100677.2

[30]优先权

[32]1991.2.28 [33]US [31]07/662,092

[73]专利权人 国际商业机器公司

地址 美国纽约

[72]发明人 李·J·H·布斯伯姆

特伦特·L·克罗森

斯蒂芬·T·伊根 哈维·G·凯尔

罗伯特·J·马努立克

米歇尔·E·普鲁特

杰夫雷·E·雷夫特

雷曼德·F·罗曼

[56]参考文献

US4,910,704 1990. 3.20 G06F9/00

审查员 夏国红

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

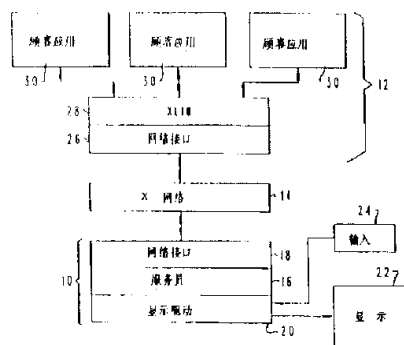
代理人 鄞 迅

权利要求书 4 页 说明书 16 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 输入/输出方法、控制图形终端的处理系统及计算机系统

[57]摘要

在远程终端上支持图形显示对话的一种系统,包含一个专用于图形支持的处理子系统,应用在一个中央处理器上执行,而与图形命令有关的显示在该独立的图形控制器子系统上被执行,图形子系统最好通过一个网络与多个远程终端连接,并与它们通信,不需将全部工作都交给正在执行应用的中央处理器来完成。



ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1. 一种在计算机系统中执行的应用程序与经过局域网连接于该计算机系统的图形显示终端之间用于进行输入/输出的方法，包括以下步骤：

在中央处理器上执行该应用程序；

在该应用程序中，产生不属于能够驱动图形终端的格式的输出；

当应用程序产生输出时，经过计算机系统总线将这种输出传送到计算机系统内的单独的显示控制器处理器；

在所述显示控制器处理器上，执行图形显示例程，以便将所产生的输出变换为能够驱动图形终端的格式；

经过局域网将变换后的输出从显示控制器处理器传送到一个图形终端，以便显示；

当在该图形终端产生输入时，经过局域网将产生的输入传送到显示控制器处理器；

在显示控制器处理器上，将产生的输入变换为能够向应用程序传送的格式；以及

经过计算机系统总线，将变换后的输入传送到中央处理器，以便由应用程序使用。

2. 根据权利要求 1 的方法，其中该终端响应于 X 窗口系统命令。

3. 根据权利要求 2 的方法，其中两个所述变换步骤包括在

显示控制器处理器上执行 X 程序库例程。

4. 根据权利要求 3 的方法，还包括以下步骤：

在显示控制器处理器上执行附加的过程，这些过程又调用 X 程序库过程。

5. 根据权利要求 4 的方法，其中这种附加的过程包括图象处理例程。

6. 根据权利要求 3 的方法，还包括以下步骤：

在图形终端上，执行一个 X 窗口系统窗口管理器客户应用程序。

7. 根据权利要求 1 的方法，其中在显示控制器处理器上完全处理至少一个输入事件，而没有向中央处理器传送任何信息。

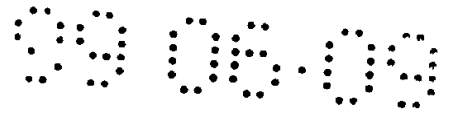
8. 一种用于在局域网中控制图形终端的处理系统，包括：

一个位于处理系统内的中央处理器，用于执行应用程序，其中应用程序产生不能驱动图形终端的格式的输出；

一个位于处理系统内的辅助显示控制器处理器，其中所述显示控制器处理器执行用于驱动图形终端的过程，并且用于将应用程序所产生的输出变换为能够驱动图形终端的格式；

一条位于处理系统内的计算机系统总线，用于在所述中央处理器与所述显示控制器处理器之间传送信息；以及

一个局域网附件，用于将所述显示控制器处理器连接到网络，其中经过所述局域网连接将变换后的输出传送到图形终端，并且其中对从所述局域网连接收到的输入进行变换，以便为应用程序所用。



9. 根据权利要求 8 的系统，其中在所述辅助显示控制器处理器中完全处理至少一个输入事件，而不需所述中央处理器的干预。

10. 根据权利要求 8 的系统，其中图形终端响应于 X 窗口系统命令。

11. 根据权利要求 10 的系统，其中在所述显示控制器处理器上执行的过程包括 X 程序库过程。

12. 根据权利要求 11 的系统，其中在所述显示控制器处理器上执行的过程还包括调用 X 程序库过程的图形过程。

13. 根据权利要求 11 的系统，其中在所述显示控制器处理器上执行的过程还包括一个 X 窗口系统窗口管理器客户应用程序。

14. 一种计算机系统，包括：

第一中央处理器，用于执行应用程序，这种应用程序通过对图形库的过程调用进行输入/输出功能；

一条内部计算机系统总线，与第一中央处理器连接；

在第一中央处理器上执行的第一接口过程，用于从应用程序接收图形库过程调用，并且经过内部计算机系统总线传送这些调用；

第一中央处理器，与该内部计算机系统总线连接，用于执行在图形库中所含的图形过程，其中图形过程产生用于驱动图形终端的命令；

在第二中央处理器上执行的第二接口过程，用于经过内部计算机系统总线从第一过程接收图形库过程调用，并且调用图

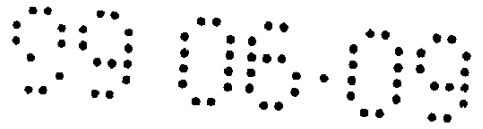
形库过程;

同样在第二中央处理器上执行的第三接口过程,用于从图形过程接收用于驱动图形终端的命令并且经过局域网传送它们;以及

与局域网连接的至少一个图形终端,用于接收用于驱动图形终端的命令并且根据命令显示图形。

15. 根据权利要求 14 的计算机系统,其中图形终端包括一个执行 X 窗口系统客户应用程序的计算机系统。

16. 根据权利要求 15 的计算机系统,其中图形库包括 X 程序库。



说明书

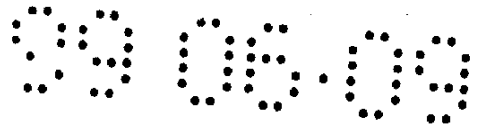
输入/输出方法、控制图形终端的 处理系统及计算机系统

本发明一般涉及电子计算机系统，特别涉及一种控制计算机系统图形显示的系统和方法。

在计算机工业中，图形用户接口变得越来越普遍。这些接口一般使用各种类型的图象和图形向用户传送信息，这种方法比使用基于文本接口更快捷。许多这样的接口允许多个通常重叠的窗口，这些窗口代表多个独立的应用或同一个应用的几个独立部分，使得一个用户能同时监视几个程序的活动。

驱动这种图形接口需要在有关的处理器中设置大量的请求。除了几个应用经常同时运行的情形之外，重叠窗口的使用意味着显示子系统必须恒定地监视每一窗口的那些为用户所能看见的部分。在高分辨率显示（通常为彩色）中，位映象图形的操作需要很多的处理器周期，甚至对相对简单的任务也是如此。结果，需要用高性能的处理器来控制复杂的图形显示。

当用非专门设计来支持高分辨率图形显示的系统驱动这种显示时，这些系统的性能将被降低。当这种系统被用于同时支持多个显示时，这种情形尤为突出。在多图形显示中，直接要求同时支持基本功能的处理量能使甚至一台高性能处理器的资源也不堪负担，几乎没有留下多少时间或者没有时间去执行基本的处理功能。这将使这种系统的整体性能大大降低。

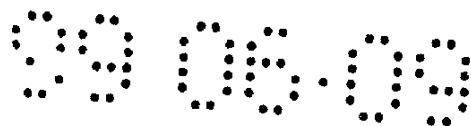


为了增加程序设计应用的效率和可移植性，许多图形显示接口都处在被标准化的过程中。一种较流行的图形显示标准称为X窗口。X窗口最初在UNIX（商标）及兼容操作系统上执行。因此，X窗口被设计成在具有不同结构和不同制造商的计算机系统中都具有很高的可移植性。

X窗口被定义为能够方便地在局域网上实现。当图形的用户接口在一个独立的、物理位置遥远的机器或终端上运行时，这种特性允许在一台机器上执行数个应用。X窗口系统的正式定义往往在支持X标准的主要计算机制造商协会的控制下发生变化。介绍X窗口系统及其执行情况的著作很多，而介绍X窗口环境的一部书是数字出版社(Digital Press) 1990年出版的R. W. Scherfler和J. Gettys所著的《X窗口系统》(X Window System) (第二版)。

X窗口能与全配置的高性能图形工作站网络进行良好地工作，这种工作站具有其自己的操作系统并能运行应用。实际上，这就是它当初被设计应用的环境。能很好使用图形X窗口接口的另一个系统，可能是一种拥有一个大的中央系统和一些经网络与中央系统连接的相对简单的图形终端的系统。这种方案在一个位置上集中了强大的处理能力，允许欲加入该网络的其他用户只需投资较小的费用。一旦这种系统建成，增加一个用户的费用比向每个新用户提供一套全配置的图形工作站所花的费用要少得多。

使用这种中央系统的一个主要缺点是，由于它支持着大量的图形终端，所以主中央系统处理的请求相当多。除了同时执行大量应用程序的负担之外，中央系统还必须承受简单支持这些终端的X窗口图形



接口的沉重的处理负担。如果较少量图形终端使用主中央处理器的资源进行同步地操作时，能够使这种处理器的整个性能急剧降低。

在网络上驱动大量终端的单个中央系统较之一种全配置工作站更合算，然而这种系统只有在需要的性能能够被实现时才是可行的。由于全配置工作站能够被连接到网络以及图形终端上来，所以这种中央化系统是相当灵活的。

所以人们可能希望提供一种能够通过网络支持一些远程终端或其它设备的多图形对话的系统。人们可能还希望有一种能够与×窗口或类似的广泛可用的标准接口兼容的系统。人们非常希望，当驱动相当多的图形终端时，这种系统能够显示出可接受的性能。

本发明的一个目的是提供一种能够支持远程（连在网络上的）终端的多图形对话的系统。

本发明的另一个目的是提供一种与×窗口接口标准相兼容的系统。

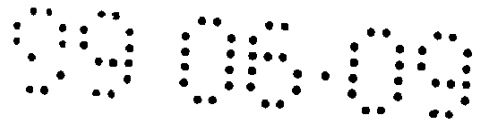
本发明的进一步目的是提供一种对相对数目较多的多种同步远程对话表现出良好性能的系统。

为实现上述目的，本发明提供一种在计算机系统中执行的应用程序与经过局域网连接于该计算机系统的图形显示终端之间用于进行输入/输出的方法，包括以下步骤：在中央处理器上执行该应用程序；在该应用程序中，产生不属于能够驱动图形终端的格式的输出生；当应用程序产生输出时，经过计算机系统总线将这种输出传送到计算机系统内的单独的显示控制器处理器；在所述显示控制器处理器上，执行图形显

示例程，以便将所产生的输出变换为能够驱动图形终端的格式；经过局域网将变换后的输出从显示控制器处理器传送到一个图形终端，以便显示；当在该图形终端产生输入时，经过局域网将产生的输入传送到显示控制器处理器；在显示控制器处理器上，将产生的输入变换为能够向应用程序传送的格式；以及经过计算机系统总线，将变换后的输入传送到中央处理器，以便由应用程序使用。

本发明还提供一种用于在局域网中控制图形终端的处理系统，包括：一个位于处理系统内的中央处理器，用于执行应用程序，其中应用程序产生不能驱动图形终端的格式的输
出；一个位于处理系统内的辅助显示控制器处理器，其中所述显示控制器处理器执行用于驱动图形终端的过程，并且用于将应用程序所产生的输出变换为能够驱动图形终端的格式；一条位于处理系统内的计算机系统总线，用于在所述中央处理器与所述显示控制器处理器之间传送信息；以及一个局域网附件，用于将所述显示控制器处理器连接到网络，其中经过所述局域网连接将变换后的输出传送到图形终端，并且其中对从所述局域网连接收到的输入进行变换，以便为应用程序所用。

本发明还提供一种计算机系统，包括：第一中央处理器，用于执行应用程序，这种应用程序通过对图形库的过程调用



进行输入/输出功能；一条内部计算机系统总线，与第一中央处理器连接；在第一中央处理器上执行的第一接口过程，用于从应用程序接收图形库过程调用，并且经过内部计算机系统总线传送这些调用；第一中央处理器，与该内部计算机系统总线连接，用于执行在图形库中所含的图形过程，其中图形过程产生用于驱动图形终端的命令；在第二中央处理器上执行的第二接口过程，用于经过内部计算机系统总线从第一过程接收图形库过程调用，并且调用图形库过程；同样在第二中央处理器上执行的第三接口过程，用于从图形过程接收用于驱动图形终端的命令并且经过局域网传送它们；以及与局域网连接的至少一个图形终端，用于接收用于驱动图形终端的命令并且根据命令显示图形。

因而，根据本发明，用于支持远程终端的图形显示的系统包含一种专用于图形支持的处理子系统。这些应用在一个中央处理器上执行，与图形命令有关的显示在单独的图形控制器子系统上被执行。图形子系统最好通过网络与多个远程终端相连，并与它们通信而不需要将所有的工作都交给正进行应用操作的中央处理器来执行。

本发明被认为具有特点的新颖特征表述在附录的权利要求书中。而发明本身，连同较佳实施例以及其进一步的的目的和优点。在结

合附图参阅以下对图示实施例的详细介绍将会得到充分理解。

图 1 是一个表示图形接口的客户/服务器模式的框图。

图 2 是一种中央计算机系统的高级框图，该中央计算机系统与先有技术的在一个中央处理器中执行与处理有关的图形显示的系统相类似；

图 3 是根据本发明的一个处理系统的较佳实施例的框图；和

图 4 是一种与图 3 所示的处理器一起使用的较佳的软件系统的方框/数据流原理图。

本发明的较佳实施例将结合使用 X 窗口图形显示标准的一个特定执行过程加以介绍。本领域熟练的技术人员将能理解，本发明所介绍的技术能够被引用于具有相似要求的其它显示系统中。

图 1 是表示 X 窗口使用的客户/服务器模式的原理框图。这模式包括两个主要部分：一个 X 显示站 10 和一个主系统 12。X 显示站 10 和主系统 12 通过网络 14 连接。

所用正规类型网络 14 并不构成本发明的一部分。例如，网络 14 可运行 TCP/IP 的以太网连接方式。然而，使用其它联网协议的网络，如系统网络体系结构 (SNA) 或开放系统互连 (OSI)，以及其它的通信协议如令牌环局域网，或集成的系统数字网络 (ISDN)，也可能被使用。

X 显示站 10 包括一个与网络 14 相连的网络接口 16。一个 X 服务器 18 与网络接口 16 相连并与显示驱动器 20 相连。显示驱动器 20 依次驱动一个直观显示 22。显示站 10 可以是支持 X 窗口的任何形式的显示设备。适合于此项任务的显示站的例子包括 UNIX 工作站，专用 X 终端，和在其它类型计算机上运行的 X 仿真器。

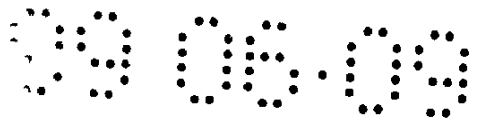
×服务器18是能够在一个全配置工作站或一个从属终端上运行的软件或固件，它可以是可编程的。有关×服务器18的性能和作用的介绍是普遍现成的，而这些性能并不构成本发明的一部分。总之，×服务器18通过网络接口16解释经网络14发送的请求，并使显示驱动器20在显示22上产生输出。×服务器18通过显示驱动器20也接收一个或多个输入设备24而输入。

×服务器18的功能在所有类型的×显示站10中都是十分确定和恒定的。显示驱动器20是显示站10的专用硬件，并直接与显示22和输入设备24接口，显示22一般包括一个全点可按址访问的光栅视频监视器，而输入设备24包括一个键盘和一个指点设备（鼠标器）。当显示驱动器20探测到一个输入事件（如一次击键，或鼠标移动）后×服务器18可能产生一欲经网络发生的报文。在对从网接收到的一些类型的请求进行响应时，×服务器18也可能产生报文。

主系统12位于网络链路的另一端。在图1中主系统12被表示成一个单独的系统，但实际上它可以由通过网络14与同一个显示站10通讯的多个独立系统组成。×服务器18的一个重要功能是建立并维持与一个或多个主系统12的网络通信链路。

假设一个单独主系统，网络连接硬件受网络接口26控制。网络接口26与一个相对低级程序库×程序库Lib28通信。×程序库28的具体内容被详细定义为×窗口说明的一部分，如果需要也可以被扩展。

多个应用30通过过程调用与×程序库28通信。这些应用30在×窗口系统中被称做“客户”。这些客户是实际的应用，如计算机



系统上执行的文字处理程序、计算机辅助设计程序和展开页。通过×程序库 28 的过程调用，客户应用 30 到用户人的所有输入和输出被较好地直接或间接完成。

应用 30 产生的输出被×程序库 28 通过网络 14 发送给×服务器 18，而输入设备 24 产生的输入则以相反的方向传送。×程序库 28 和×服务器 18 程序的组合几乎控制了所有显示的低级细节，因而客户应用 30 能腾出手来执行其主要功能，无须考虑显示细节。

在大多数情况下，应用 30 不直接与×程序库 28 接口，而是采用能提供与应用的高级接口的工具包（图中未画出）。这些工具包依次产生到×程序库 28 中程序的调用。在向应用提供高级接口过程中，工具包会对处理器性能有大量的要求。

软件应用程序的作者们，可使用标准的工具包以简化其任务，但这些工具包软件只作为客户应用 30 的另外一部分出现在×窗口系中。

相当大量的过程处理可以在×程序库 28 的程序之中进行。×程序库 28 控制图形绘制以及网络与显示系统 10 通信的开始和维持。×程序库 28 中很大一部程序专用作窗口管理，包括考虑重叠窗口，揭露事件和窗口在显示器上横向移动的显示。如在先有技术中已知的那样，这些显示处理要求处理花费很大的力量。

在×窗口环境下，通常进行各种类型的图象处理。人们知道这类处理会使处理器十分紧张。位映象图象能被扫描成文件，或一种图象文件能被一种应用生成。各种类型的操作（如图象旋转和定标）都能在该图象上完成。利用图象压缩和解压缩来减小图象文件对存储的要求。这种处理通常在由各种应用程序都能调用的工具包程序中完成。

人们知道这种处理也需要大量的处理器时间。

尽管未被要求，一种客户应用 30 一般只是一种窗口管理程序。在使用时，该窗口管理客户控制显示中窗口的定位及大小和窗口的移动等细节。窗口管理客户使用 X 程序库 28 中的许多窗口管理程序。

图 2 表示一种在先有技术中一般可以发现的计算机系统。计算机系统 32 包括一个中央处理器 34 和一个网络接口板 36。二者均与一条系统总线 38 相连，该总线也与计算机系统中典型地建立的子系统相连，如输入/输出设备、存储器和海量存储器（未画出）等。网络接口板 36 与通信链路 40 物理连接，它依次连接到网络 14 上。

参考计算机系统 32 可容易地理解大量的 X 程序库 28 的处理要求所造成的问题。中央处理器 34 必须执行全部 X 程序库过程和顾客应用 30。任何时候都必须建立进出于网络 14 的通信，网络接口板 36 控制这种传输的低级细节。然而，在任一方向上的每项数据传输归根结底都必须受到中央处理器 34 的控制。

由于 X 程序库过程被认为会使处理器工作紧张，所以应能理解到处理器 34 的整个系统性能将会大幅度下降。实际上，下降的量对执行相对小量任务的系统来说也许不是问题。但是，如果系统 32 被用作一个中央系统，具有许多在其上运行的客户应用 30，那么系统性能将是很低的并且系统响应时间将会很长。因此可以看出，使用一种使处理器紧张的图形系统如 X 窗口，在一个其中单独的中央系统支持大量的简单终端的方案中进行工作是困难的。

图 3 表示吸收了本发明技术的一种较佳计算机系统，该系统 42 包括一个执行上述客户应用 30 的中央处理器 44。中央处理器 44 包括未画出子系统，经系统总线 46 与系统的其余部分相连接。

辅助处理器 4 8 也与系统总线 4 6 相连接, 并提供一条到网络 1 4 的链路。辅助处理器 4 8 实际上在其内部含有一个全配置可编程计算机系统。辅助处理器 4 8 包含一个到系统总线 4 6 的总线接口 5 0 和一个处理器 5 2, 还包含一个网络接口 5 6。也包含在全配置计算机系统附带的附加配置, 但未画出, 附加特征包含的内容如只读存储、随机存取存储器、控制和时钟电路、以及任选海量存储。

处理器 5 2 较好地是一种全配置通用目的微处理器。例如, 辅助处理器 4 8 能够根据 Intel 公司的 i 9 6 0 微处理器设计。附加

协处理器(未画出), 如数字协处理器或数字信号处理器, 较好地包含在辅助处理器 4 8 中, 以改善数量密集图形功能的性能。单独一个处理器 5 2 或与任何这种协处理器组合成的处理器 5 2 可能拥有比系统中央处理器 4 4 更强的运算能力。这就允许辅助处理器 4 8 执行大量的使处理器紧张的软件, 如 X 程序库 2 8, 该程序库只用于驱动 X 窗口显示。这便使中央处理器 4 4 可以腾出手来执行客户应用 3 0, 而这项工作可能更适合它。

例如, 在 IBM 公司现有的 AS/400 计算机上能实施系统 4 2。中央处理器 AS/400 非常适合于多任务应用, 但其效率在执行图形密集的应用中稍逊。AS/400 被设计成具有一种多处理器系统功能, 所以辅助处理器 4 8 的使用是其基本系统的自然扩展。

图 4 表示在中央处理器 4 4 和辅助处理器 4 8 上执行的各种软件包之间的结构关系。每个处理器(4 4、4 8)都有一条控制中央处理器 4 4 和辅助处理器 4 8 之间的数据传输的总线接口 5 8。如在先有技术中已了解的那样, 总线接口 5 8 可能拥有几个用硬件实施的有

效部件。总线接口 58 的特性不构成本发明的一部分，并将由实施计算机系统 42 的硬件所支配。

图 4 的结构框图是先有技术中已知的一种，并可以用通常的方式来理解。每个作标记的方框表示一种软件包。使用过程调用和返回或通过另一种方式，数据可在相邻两个方框之间垂直通信。

应用 60 在中央处理器 44 上执行。向工具包软件 62、×程序库存根 64，或×显示数据管理软件 66 发出正确的过程调用，来执行与应用 60 完成的输入和输出有关的所有×窗口。另一种输入和输出，如到存在海量存储设备中的文件的输入和输出，利用先有技术中已知的技术来控制。

×程序库存根 64 占据×程序库 28 的地方，而对发出调用的应用 60 来说，其表现完全相当于×程序库 28。为了在辅助处理器 48 中执行，过程调用直接到达总线接口 58，而不实际执行任何×程序库存根 64 中的×程序库程序。如果希望提高在系统总线 46 上的数据传输效率，过程调用可能被重定格式。当认为一种×程序库调用产生一个返回结果时，任何返回结果都将被经过系统总线 46 送给×程序库存根 64。任何必要的重定格式都由存根 64 来完成，并被以普通方式回送给应用 60。这样一来，通常在×程序库中完成的大量的处理没有在中央处理器 44 上进行。

工具包软件 62 可以两种不同的方式来使用。先有技术中目前大量的工具包软件都可使用，并且这些软件被用来提供广泛的标准化的和理想的程序接口。这些工具包软件 62 执行一次常用的过程，就将应用程序员从重写对许多应用都雷同的编码中解放出来。工具包软件 62 将依次调用×程序库程序 64

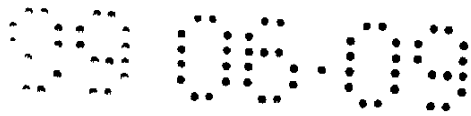


或可以向在辅助处理器上执行的 工具包 软件传送信息。如图 4 所示，工具包 软件 6 2 通过调用×程序库存根 6 4 产生×程序库过程调用，或通过直接向数据总线接口 5 8 传输数据，直接与较低级通信。

如上所述， 工具包 软件 6 2 可以用两种方式操作。一种是用于工具包软件在中央处理器 4 4 上的实际执行。另一种方法是仅仅向辅助处理器上执行的 工具包 软件提供一个存根，其作用类似于×程序库存根 6 4，在此情况中，工具包 程序编码的实际执行在辅助处理器 4 8 上完成。后一种方法的优点是从中央处理器 4 4 上移去了额外的处理负载。对于完成图象处理而言，由于这种处理使处理器十分紧张，所以让 工具包 软件在辅助处理器 4 8 上执行是一种突出的优点。由于各种实施方面的原因，理想的情况可能是让某些 工具包 软件 6 2 在中央处理器 4 4 上实际执行，而另外一些则在辅助处理器 4 8 上执行，在中央处理器 4 4 上仅以存根形式表示。

×显示数据管理软件66是一种应用程序接口（A P I），它可以被应用 6 0 调用。×显示数据管理软件 6 6 与 工具包 软件 6 2 相似，但最好能提供较高级的功能。它最好能使用较大的数据块进行通信，而不是只响应单一的字符。数据管理软件 6 6 最好能允许一种应用去定义显示板。这种定义包括输入字段说明、输出区、图形接口和相似特征。为了响应应用 6 0 发出的调用，显示数据管理软件 6 6 建立并向在显示板上定义输入字段的辅助处理器 4 8 发送数据流，或者请求屏幕或输入字段数据。在返回中，显示数据管理软件 6 6 从辅助处理器 4 4 接收数据流并对之进行处理以便返回到应用 6 0。这些返回数据流包括返回输入字段数据功能和处理特殊键盘（如帮助键）功能。

从先有技术中可以了解到发送大量信息的数据流的概念。其作用



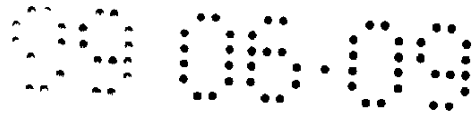
类似于×显示数据管理软件66的一个显示数据管理软件的例子，在IBM的《应用系统/400编程：数据描述规范参考(DDS)》中作了介绍。在AS/400DDS显示数据管理软件中使用的显示数据流是5250数据流，见IBM出版的《IBM5250信息显示系统功能参考手册》。

×显示数据管理软件66能够产生对×程序库存根64的标准×程序库过程调用，而不是或不仅使用数据流来与辅助处理器48交流信息。这些过程调用被以与由工具包软件62或直接由应用60产生的到×程序库的调用相同的方式控制。

在辅助处理器48中执行的软件应用如图4的下部所示。×程序库68实际在辅助处理器48上执行，并与网络接口70通信。×程序库程序68可以直接被×程序库存根64经总线接口58调用，或者从在辅助处理器48上执行的各种应用中调用。

如在先有技术中已了解的那样，某些×命令穿过×程序库直接进入应用到×服务器18之间。这种由应用和×服务器特别发出的命令穿过72×程序库68，并直接在网络接口70和总线接口58之间通讯。

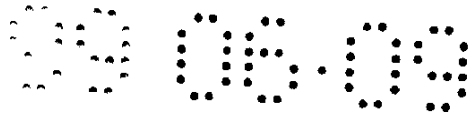
辅助数据管理软件74在辅助处理器48上执行，并与×显示数据管理软件66接口。辅助数据管理软件74处理从显示数据管理软件66接收到的数据流。当在×显示站10上按下专用键（如录入键）或当显示数据管理软件66请求响应时，辅助数据管理软件74也建立发送给显示数据管理软件66的数据流。如果5250数据流通信被以上述方式使用时，辅助数据管理软件74必须完成5250数据流格式与×数据流格式之间的转换。



辅助数据管理软件 7 4 向×程序库 6 8 发出过程调用, 以实现与×显示站 1 0 的通信。一个用户输入事件处理应用 7 6 处理通过网络 1 4 从显示站 1 0 返回的输入事件。例如, 这些事件包括在键盘上进行的独立击键。当一个特殊键(如录入键)被按下后, 辅助数据管理软件 7 4 就产生一个被送回到显示数据管理软件 6 6 的数据流。这就是说在一个输入序列完成之前, 中央处理器将不执行应用 6 0 的任何操作, 而辅助处理器 4 8 处理全部网络事务, 包括处理每一个单一的击键。输入事件处理应用 7 6 最好在要求辅助数据管理软件 7 4 或应用 6 0 注意的事件(如鼠标器按键被按动)发生之前, 也能处理来自鼠标器或其它标点设备的输入。

如上所述, 如果希望的话, 可以实施一些工具包 软件 7 8, 以便在辅助处理器 4 8 上实际执行。这些工具包 软件 7 8 可由在中央处理器 4 4 上运行的存根调用, 或者可以直接由辅助数据管理软件 7 4 或在辅助处理器 4 8 上直接运行的任何其它软件应用调用。完成图象处理的工具包 软件 7 8 (如图象解压缩、定标和图象操作), 由于它们在处理器上的请求很多, 所以都非常适合在辅助处理器 4 8 上执行。

如上所述, 窗口管理软件是一种专门的客户应用, 它可用于有多个客户应用条件下的窗口管理。窗口管理软件的执行使处理器紧张。窗口管理客户 8 0 可在辅助处理器 4 8 上执行, 解除了中央处理器 4 4 执行窗口管理软件的全部负担。窗口管理软件客户 8 0 是一个在×窗口系统中注册的窗口管理软件, 它向×程序库 6 8 发出过程调用, 以建立与×服务器 1 8 的通信。由于窗口管理客户 8 0 的执行使处理器紧张, 所以将这种执行全部移交给辅助处理器 4 8, 极大地减轻了



中央处理器 4 4 的负担。

本领域熟练的人员将会理解，各种软件包的功能与先有技术系统相比并无很大变化。×程序库是同一个程序库，它仅在不同的处理器上执行而已。尽管不是在本发明的这个意义上，但存根的使用，如×程序库存根 6 4，却是一般为本领域熟练的技术人员所了解的。本领域熟练的技术人员通过众所周知的广泛使用的软件适配于所述的软件结构，就可以很容易地实施本软件系统的其余部分。该软件系统的结构示于图 4。这就是说，为实施所述系统必须重写的编码量相对于其能够达到的大的性能上的益处而言是适中的。

由于显著的×窗口系的细节处理的负担从中央处理器 4 4 上转移到了辅助处理器 4 8 上，所以中央处理器 4 4 有能力支持很多的×窗口应用。这就允许象计算机系统 4 2 那样的系统被集中地使用以支持能够通过本地区域网络连接的很多×显示站。这种方案比使用更多昂贵的工作站要节省投资。此外，如果有现成的高容量中央机器（如 A S / 4 0 0），那么通过将×应用连接到一个现有网络上，可以不需增加太多投资就在×显示站上运行这些应用。

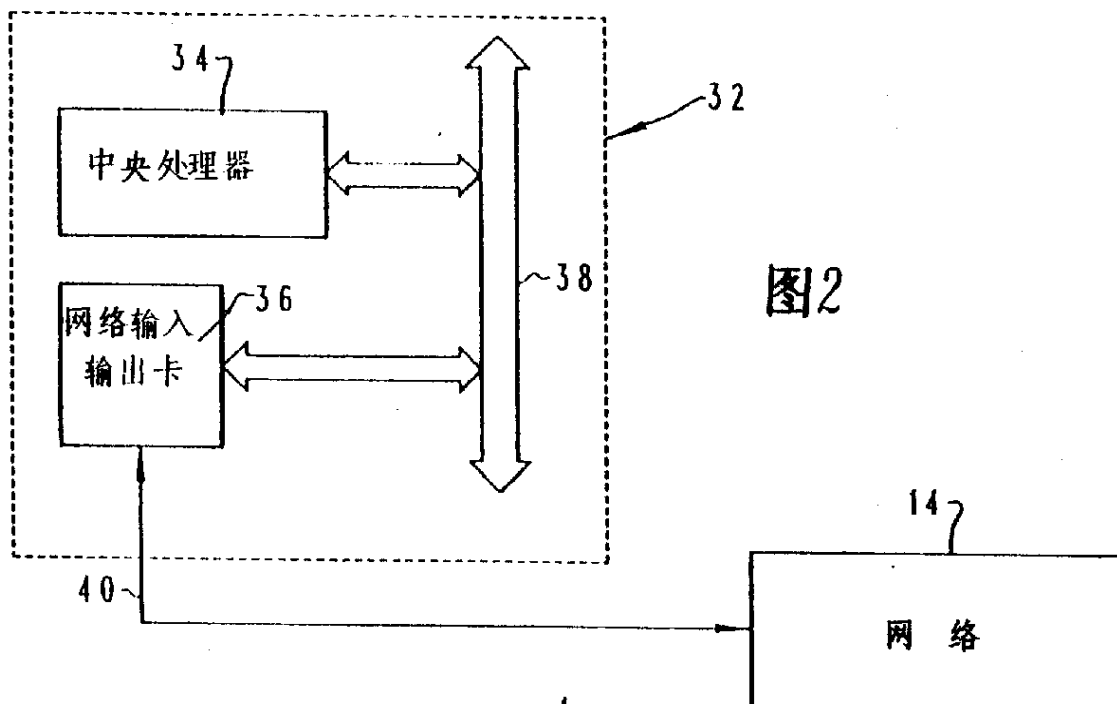
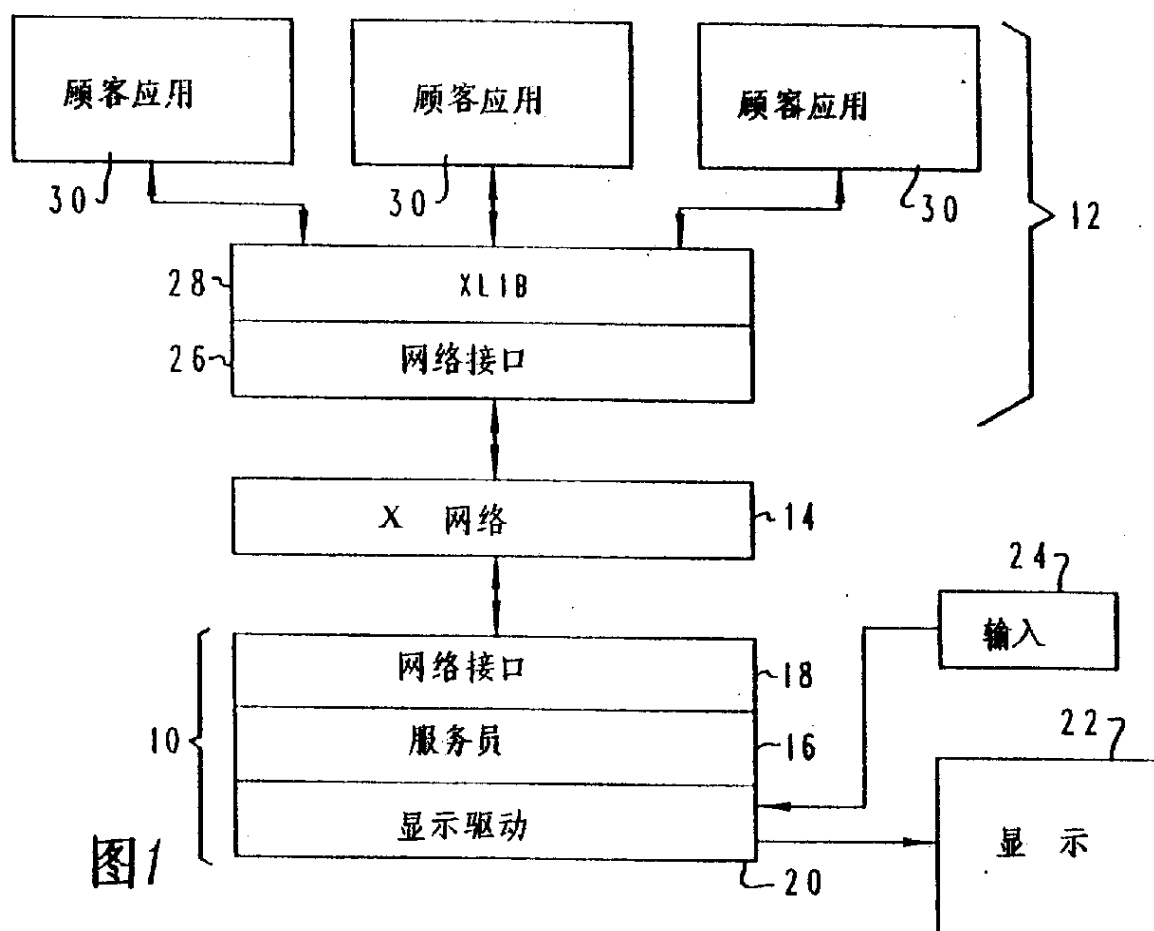
在上述实施例中假设中央处理器和辅助处理器位于一个单独的计算机系统中，并通过系统总线通信。在使用本发明概念的另一种替换系统设计中，辅助处理器被与中央处理器分开设置，也可以在物理位置上远距离设置。本领域熟练的技术人员将会理解到，在两种处理器之间的这种分工使通过总线传输的数据量减少到相对最小量。这一结果能够被用来提供一种通过高速串行通信链路与中央处理器相连接的远距离设置的辅助处理器。该高速串行通信链路的工作方式几乎与上述系统相同。实际上，中央处理器和辅助处理器都同时操作传来的连

接它们 操作的报文，而与这些报文是经系统总线传来的还是经串行链路传来的无关。

这种特性就允许这样一种系统设计，例如，在该系统中，在中央主计算机上执行应用，而用作输入／输出的×显示终端则设置在另一个城市。通过本地区域网络连接到显示终端上的一部机器能够包含辅助处理器。该辅助处理器和主机能够通过一条串行链路通信。由于在中央处理器和辅助处理器之间传输的数据量通常大大小于在显示终端和该辅助处理器之间传输的数据量，所以系统的整体性能不致遭受太大的影响。这就允许执行×应用的系统驱动许多不同的远程设置的终端，这是先有技术系统无法做到的。

当仅仅通过本发明几种形式之一介绍了本发明时，并不意味着它们局限于这一种形式，而且在不离开此所述的本发明的精神的前提下，很容易做出各种变化和修改。

说明书附图



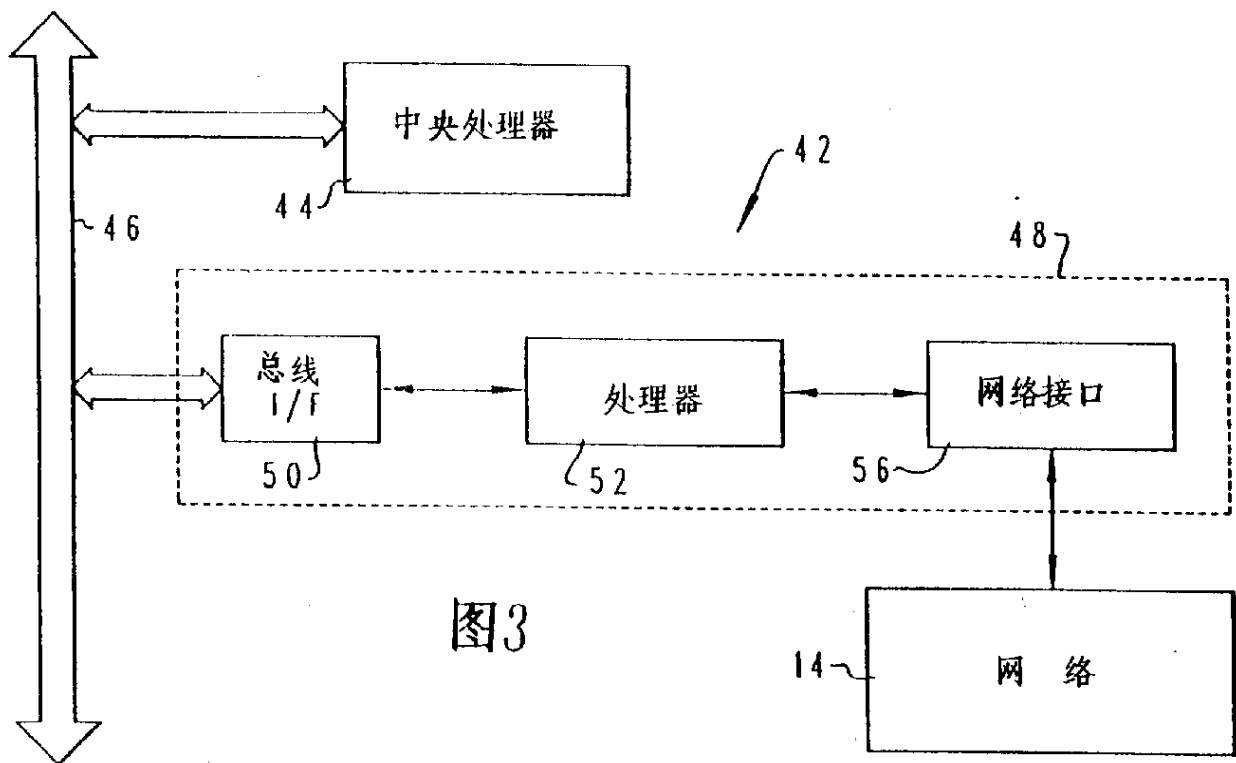


图3

