



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1894666 B

(45) 授权公告日 2010.04.07

(21) 申请号 200480037302.0

(22) 申请日 2004.11.08

(30) 优先权数据

10/736,473 2003.12.15 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006.06.14

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2004/052850 2004.11.08

(87) PCT申请的公布数据

WO2005/059748 EN 2005.06.30

(73) 专利权人 国际商业机器公司

地址 美国纽约

(72) 发明人 约瑟夫·J·法图拉

(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 11038

代理人 李颖

(51) Int. Cl.

G06F 9/46 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1414492 A, 2003.04.30, 全文.

US 20020013832 A1, 2002.01.31, 全文.

审查员 王学睿

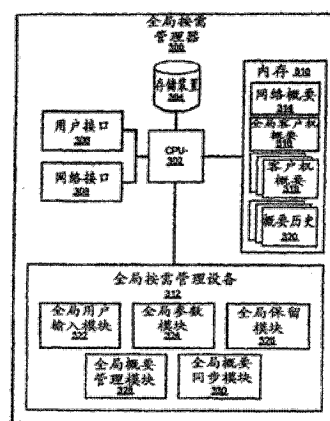
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 8 页

(54) 发明名称

网络系统资源的按需控制设备和方法

(57) 摘要

公开了用于网络计算系统上的网络系统资源的按需控制的设备、系统和方法。按需管理设备包括用户输入模块，参数模块和保留模块。用户输入模块被配置成允许用户输入参数控制请求。参数控制请求对应于网络计算系统的性能参数。全局参数模块被配置成根据参数控制请求动态地改变对应于性能资源的性能参数。全局保留模块被配置成为网络计算操作保留性能资源。按需管理设备还被配置成当客户机从网络计算系统回收性能资源时，终止性能资源保留。



1. 一种用于网格计算系统上的系统资源的用户控制的全局按需管理设备，所述设备包括：

全局用户输入模块，被配置成允许用户输入参数控制请求，所述参数控制请求对应于网格计算系统的性能参数；

全局参数模块，被配置成按照参数控制请求，动态改变性能参数，所述性能参数对应于性能资源；和

全局保留模块，被配置成为网格计算操作保留性能资源，其中全局保留模块还被配置成响应客户机回收操作，终止性能资源的保留，以用于客户机回收操作收回性能资源，并使性能资源对网格计算系统不可用。

2. 按照权利要求 1 所述的设备，其中性能参数是网络性能参数。

3. 按照权利要求 2 所述的设备，其中网络性能参数是网络可访问性、网络带宽分配和网格分配层次之一。

4. 按照权利要求 1 所述的设备，其中性能参数是客户机性能参数。

5. 按照权利要求 4 所述的设备，其中客户机性能参数是客户机可访问性、客户机带宽分配、处理器分配、存储装置分配、内存分配、备份可恢复性和备份接近性之一。

6. 按照权利要求 1 所述的设备，其中全局保留模块还被配置成为网格计算操作保留另一性能资源，所述另一性能资源类似于收回的性能资源。

7. 按照权利要求 1 所述的设备，还包括配置成保存网络概要的全局概要管理模块，网络概要包含对网格计算系统可用的网络性能资源的网络性能参数。

8. 按照权利要求 1 所述的设备，还包括配置成保存全局客户机概要的全局概要管理模块，全局客户机概要描述全局客户机性能资源参数。

9. 按照权利要求 1 所述的设备，还包括配置成保存多个客户机概要的全局概要管理模块，所述多个客户机概要中的每一个包括对网格计算系统可用的客户机性能资源的客户机性能参数。

10. 按照权利要求 9 所述的设备，还包含配置成使保存的客户机概要之一与保存在客户机上的本地客户机概要同步的全局概要同步模块。

11. 按照权利要求 1 所述的设备，还包括配置成保存多个概要历史的全局概要管理模块，所述多个概要历史中的每一个包含性能参数资源的历史。

12. 按照权利要求 11 所述的设备，其中全局概要管理模块还被配置成把多个概要历史之一传送给预订管理器，预订管理器被配置成至少部分根据多个概要历史之一，计算客户机预订费。

13. 一种用于网格计算系统上的系统资源的用户控制的方法，所述方法包括：

允许用户输入参数控制请求，所述参数控制请求对应于网格计算系统的性能参数；

按照参数控制请求，动态改变性能参数，所述性能参数对应于性能资源；和

为网格计算操作保留性能资源，其中所述方法还包括响应客户机回收操作，终止性能资源的保留，以用于所述客户机回收操作收回性能资源，并使性能资源对网格计算系统不可用。

14. 按照权利要求 13 所述的方法，还包括保存概要，所述概要包含对网格计算系统可用的网络性能资源的性能参数，其中所述概要是网络概要、全局客户机概要和客户机概

要之一。

网格系统资源的按需控制设备和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及网格计算，更具体地说，涉及网格计算系统的性能资源的按需控制。

背景技术

[0002] 网格计算是计算行业中的一种较新技术。目前的许多网格计算系统被用于允许多个互连的计算机或节点一起处理不可能在单一机器上进行的大型网格应用，例如计算问题。为了可行地管理如此压倒性数量的计算处理，计算问题可被分成几个较小的，更便于管理的作业。部分由于许多个人和商用计算机的强制的或偶然的空闲处理器时间，网格应用的这种共享处理是可能的。

[0003] 因此，网格计算系统便于跨越系统内的多个节点的共享存储。这样，数据例如可以备份形式远程保存在系统上，并且允许大量的数据实际上由单一节点保存。

[0004] 设计和实现网格计算系统的主要问题之一是资源管理。管理网络计算系统可用的性能资源对系统的效能很重要。例如，就可从网格计算系统中的许多节点获得的各种不相同的存储装置 (storage)，内存 (memory) 和处理资源来说，必须按照有组织的生产性方式在网格系统内利用这些性能资源。

[0005] 一些网格计算系统专门为网格计算操作而构建。这种情况下，所有连接节点的全部性能资源专用于网格计算系统。虽然网格系统操作必须被分配给特定的节点资源，但是对于这样的网络计算系统，动态管理分配的性能资源的需要很小 (如果有的话)，因为网格可用的资源的数量相当静态。除了发生故障的设备的偶数停机时间之外，这种网格计算系统内的性能资源仍然专用于网格系统。

[0006] 其它网格计算系统依赖于网格计算系统可以偶尔或者非专用地采用的节点。例如，一些网格计算系统包含对通过网格计算系统接收的数据进行计算的每个节点上的软件。在与网格计算系统的最短的连接周期内，输入数据可被传送给节点。在节点的系统空间时间内，例如在屏幕保护应用程序的运行期间，进行所述计算。随后在与网格计算系统的后来的连接周期内，计算结果被传回给网格服务器。另一方面，通过利用不被用于节点上的本地应用程序的处理循环，可以后台应用程序的形式进行所述计算。

[0007] 但是，对于要求与网格系统充分连接，以便传送大量数据的网格应用，例如数据备份应用来说，特定节点上的性能资源的可用性 (即，可访问性，容量等) 对网格计算系统的功效变得更有决定作用。从而，可用性能资源的管理对网格计算系统的操作也更重要。不幸的是，常规的网格计算系统通常不足以管理网格计算系统可以非专用地采用的性能资源的动态可用性。

[0008] 从而，需要一种促进网格计算系统上的性能资源的良好按需控制的设备、系统和方法。有利地，这种设备、系统和方法可克服目前关于非专用网格计算系统的许多性能限制。

发明内容

[0009] 根据本发明，提供一种用于网格计算系统上的系统资源的用户控制的全局按需管理设备，所述设备包括：全局用户输入模块，被配置成允许用户输入参数控制请求，所述参数控制请求对应于网格计算系统的性能参数；全局参数模块，被配置成按照参数控制请求，动态改变性能参数，所述性能参数对应于性能资源；和全局保留(reservation)模块，被配置成为网格计算操作保留性能资源。

[0010] 从另一方面来看本发明，提供一种网格计算系统上的系统资源的用户控制方法，所述方法包括：允许用户输入参数控制请求，所述参数控制请求对应于网格计算系统的性能参数；按照参数控制请求，动态改变性能参数，所述性能参数对应于性能资源；和为网格计算操作保留性能资源。

[0011] 从另一方面来看本发明，提供一种包含计算机可读代码的计算机可读存储介质，所述计算机可读代码被配置成执行网格计算系统上的系统资源的用户控制方法，所述方法包括：允许用户输入参数控制请求，所述参数控制请求对应于网格计算系统的性能参数；按照参数控制请求，动态改变性能参数，所述性能参数对应于性能资源；和为网格计算操作保留性能资源。

[0012] 响应本领域的目前状态，尤其是响应本领域中还未被目前可用的网格计算系统完全解决的问题和需要，提出了本发明。因此，提出了本发明，以提供一种克服本领域的许多或全部上述缺陷的网格计算系统的系统资源的按需控制的设备、系统和方法。

[0013] 在本发明的一个实施例中，网格计算系统上的系统资源的按需控制设备具备包含多个模块的一个逻辑单元，所述多个模块被配置成功能上执行网格计算系统上的系统资源的按需控制的必需步骤。这些模块包括全局用户输入模块，全局参数模块，全局保留模块，全局概要管理模块，和全局概要同步模块。在本发明的一个优选实施例中，系统资源可以是网络性能资源，包括网络可访问性或网络带宽。在本发明的另一实施例中，系统资源可以是客户机性能资源，包括客户机可访问性，客户机带宽分配，客户机处理器分配，客户机存储装置分配或者客户机内存分配。

[0014] 还为网格计算系统上的系统资源的按需控制提供一种具体体现本发明的系统。所述系统可包含在局域网，广域网，局域网和广域网的组合，一个或多个无线网络，基于因特网的网格计算网络，或者任意其它多个网格计算环境中。具体在说，在一个实施例中，所述系统包括全局按需管理设备，一个局部按需管理设备，一个用户输入模块，一个分配模块，和一个保留模块。系统还可包括一个预订(subscription)管理器，被配置成管理与网格计算系统连接的每个客户机的预订费。

[0015] 另外为网格计算系统上的系统资源的按需控制提供一种客户机。在一个实施例中，所述客户机具备包含多个模块的一个逻辑单元，所述多个模块被配置成功能上执行网格计算系统上的系统资源的按需控制的必需步骤。所述实施例中的这些模块包括客户机用户输入模块，客户机参数模块，客户机分配模块，客户机回收(reclamation)模块，客户机概要管理模块和客户机概要同步模块。

[0016] 还为网格计算系统上的系统资源的按需控制提出一种本发明的方法。所公开的实施例中的方法基本包括执行上面关于所述设备和系统的操作给出的功能所必需的步骤。在一个实施例中，所述方法包括允许用户输入参数控制请求，按照参数控制请求动

态改变性能参数，并为网格计算操作保留性能资源。参数控制请求可对应于网格计算系统的性能参数。此外，性能参数可对应于性能资源。

[0017] 该方法还可包括保存网络概要，保存全局客户机概要，和保存用户定义的客户机概要。在另一实施例中，该方法包括响应客户机回收操作，终止性能资源的保留。另外，该方法可包括使保存在全局按需管理器上的一个或多个概要与保存在客户机上的一个或多个概要同步。另外，该方法可包括保存一个或多个概要历史。

[0018] 本发明的一个实施例有利地允许动态分配性能资源，以便在网格计算环境内被恰当管理。另外，本发明的另一实施例有利地允许网格系统用户按需分配和回收性能资源，以及能够对规定操作条件内的特定客户机节点实现性能资源的动态分配和回收。

[0019] 从另一方面来看本发明，提供一种网格计算系统上的系统资源的用户控制的局部按需管理设备，所述设备包括：客户机用户输入模块，被配置成允许用户输入客户机参数控制请求，参数控制请求对应于网格计算系统的客户机性能参数，客户机性能参数对应于客户机性能资源；客户机分配模块，被配置成向网格计算系统分配客户机性能资源；客户机概要管理模块，被配置成保存客户机概要，客户机概要包含分配给网格计算系统的客户机性能资源的客户机性能参数；和客户机概要同步模块，被配置成使客户机性能参数与保存在全局按需设备上的多个客户机概要之一同步。

[0020] 最好该设备还包括客户机参数模块，被配置成按照客户机参数控制请求，动态改变客户机性能参数。最好，该设备还包括客户机回收模块，被配置成回收客户机性能资源，并响应客户机回收操作，使客户机性能资源对网格计算系统不可用。最好，客户机用户输入模块从全局按需设备接收客户机参数控制请求。最好，客户机性能参数是客户机可访问性，客户机带宽分配，处理器分配，存储装置分配，内存分配，备份可恢复性和备份接近性之一。

[0021] 从另一方面来看本发明，提供一种用于网格计算系统上的系统资源的用户控制的系统，所述系统包括：与网格计算系统连接的局部按需管理设备，局部按需设备可以本地访问和控制性能资源；与网格计算系统连接的全局按需管理设备，全局按需设备被配置成与局部按需设备通信；配置成允许用户输入参数控制请求的用户输入模块，参数控制请求对应于性能资源；配置成把性能资源分配给网格计算系统的分配模块；和配置成为网格计算操作保留性能资源的保留模块。

[0022] 最好，该系统还包括一个配置成确定与局部按需管理设备相关的用户费用的预订管理器，用户费用至少部分以向网格计算系统的性能资源的分配为基础。系统最好还包括一个预订管理器，所述预订管理器被配置成管理分配的性能资源，和控制局部按需管理设备可以获得的服务的级别，所述服务级别至少部分以向网格计算系统的性能资源的分配为基础。

[0023] 从另一方面来看本发明，提供一种用于网格计算系统上的系统资源的用户控制的方法，所述方法包括：允许用户输入参数控制请求，参数控制请求对应于网格计算系统的性能参数；按照参数控制请求动态改变性能参数，性能参数对应于性能资源；为网格计算操作保留性能资源；响应客户机回收操作，终止性能资源的保留，客户机回收操作回收性能资源，并使该性能资源对网格计算系统不可用；为网格计算操作保留另一性能资源，所述另一性能资源类似于回收的性能资源；保存网络概要，网络概要包含网格

计算系统可以采用的网络性能资源的网络性能参数；保存全局客户机概要，全局客户机概要描述全局客户机性能资源参数；保存多个客户机概要，所述多个客户机概要中的每一个包含网络计算系统可以采用的客户机性能资源的客户机性能参数；和使保存的客户机概要与保存在客户机上的本地客户机概要同步。

[0024] 从另一方面来看本发明，提供一种用于网络计算系统上的系统资源的用户控制的设备，所述设备包括：允许用户输入参数控制请求的装置，参数控制请求对应于网络计算系统的性能参数；按照参数控制请求动态改变性能参数的装置，性能参数对应于性能资源；和为网络计算操作保留性能资源的装置。

[0025] 在本说明书中对特征、优点或类似语言的引用并不意味着可由本发明实现的所有特征和优点应在本发明的任何单一实施例中。相反，涉及特征和优点的语言意味着关于某一实施例描述的特定特征、优点或特性被包括在本发明的至少一个实施例中。从而，在整个说明书中，特征和优点的讨论，或者类似语言可能（但不一定）指的是相同实施例。

[0026] 此外，在一个或多个实施例中，可按照任何适当的方式组合所描述的本发明的特征、优点和特性。相关领域的技术人员会认识到在缺少特定实施例的一个或多个特定特征或优点的情况下，也可实践本发明。在其它情况下，在一些实施例中可能认识到可能未存在于本发明的所有实施例中的另外的特征和优点。

[0027] 根据下面的说明和附加的权利要求，本发明的这些特征和优点将变得更明显，或者通过实践如下陈述的本发明，可获悉本发明的这些特征和优点。

附图说明

[0028] 为了更易于理解本发明的优点，通过参考在附图中图解说明的具体实施例，将更详细地说明如上简要描述的发明。显然这些附图只描述了本发明的典型实施例，于是不要被看作对本发明范围的限制，通过利用附图，将用另外的特性和细节描述和解释本发明，其中：

[0029] 图 1 是图解说明根据本发明的网络系统的一个实施例的示意方框图；

[0030] 图 2 是图解说明根据本发明的网络系统的另一实施例的示意方框图；

[0031] 图 3 是图解说明根据本发明的全局按需管理器的一个实施例的示意方框图；

[0032] 图 4 是图解说明根据本发明的客户机的一个实施例的示意方框图；

[0033] 图 5 是图解说明根据本发明的网络用户界面的一个实施例的示意图；

[0034] 图 6 是图解说明根据本发明的全局客户机用户界面的一个实施例的示意图；

[0035] 图 7 是图解说明根据本发明的本地客户机用户界面的一个实施例的示意图；

[0036] 图 8 是图解说明根据本发明的资源分配方法的一个实施例的示意流程图；

[0037] 图 9 和 10 是图解说明根据本发明的资源回收方法的一个实施例的示意流程图。

具体实施方式

[0038] 本说明书中描述的许多功能单元被称为模块，以便更显著地强调它们的实现独立性。例如，模块可被实现成硬件电路，包含定制的 VLSI 电路或门阵列，现成的半导体，比如逻辑芯片，晶体管，或者其它分立元件。模块还可用可编程硬件器件，比如现

场可编程门阵列，可编程阵列逻辑电路，可编程逻辑器件等实现。

[0039] 模块还可由各种处理器执行的软件实现。可执行代码的识别模块可包含可被组织成对象，过程或子例程的计算机指令的一个或多个物理或逻辑块。然而，可执行的识别模块不必物理地位于一起，相反可包含保存在不同位置的不同指令，当被逻辑结合在一起时，所述不同指令构成所述模块，并实现所述模块的规定用途。

[0040] 实际上，可执行代码的模块可以是单一指令，或者许多指令，甚至可分布在几个不同的代码段间，不同的程序间，以及几个内存间。类似地，操作代码可在模块内被识别和例证，可用任何适当的形式具体化，并在任何适当类型的数据结构内被组织。操作数据可被集合为单一的数据集，或者可分布在不同的位置，包括分布在不同的存储装置，分布在不同的内存，并且可以至少部分地只是以电信号的形式存在于系统或网络上。

[0041] 此外，模块还可被实现成软件和一个或多个硬件器件的组合。例如，可用保存在内存上的软件可执行代码的组合具体体现模块。在另一例子中，模块可以是处理一组操作数据的处理器的组合。另外，可用通过传输电路传递的电信号的组合实现模块。

[0042] 本说明书中对“一个实施例”或类似语言的引用意指关于该实施例描述的特定特征、结构或特性被包括在本发明的至少一个实施例中。从而，在说明书中，短语“在一个实施例中”或类似语言的出现可能(但不一定)都指的是相同的实施例。

[0043] 此外，在一个或多个实施例中，可按照任何适当的方式组合说明的本发明的特征、结构或特性。在下面的说明中，提供了众多的具体细节，例如编程、软件模块、用户选择、网络事务、数据库查询、数据库结构、数据库、硬件模块、硬件电路、硬件芯片等的例子，以便全面理解本发明的实施例。但是，本领域的技术人员会认识到可在没有在一个或多个具体细节的情况下，或者可用其它方法、组件、材料等实践本发明。在其它情况下，没有详细表示或描述公知的结构、材料或操作，以避免使本发明的各个方面不明显。

[0044] 图 1 描述包含通过通信信道 112，与多个客户机 104-110，或者说节点连接的网格服务器 102 的网格系统 100。图解说明的网格系统 110 类似于局域网(LAN)，在一个实施例中，通信信道 112 可以是以以太网通信信道，无线通信信道，或者另一等同的通信信道。同样地，通信信道 112 可包含各种通信信道的组合。虽然描述的网格系统 100 包括一个网格服务器 102 和四个客户机 104-110，不过网格系统 100 可包括具有更少或更多客户机 104-110，一个以上的服务器 102，或者备选的服务器配置的各种网络配置的组合。在另一实施例中，网格系统 100 还可包括如同参考图 2 说明的预订管理器(未示出)。在一个实施例中，网格服务器 102 可同时充当网格系统 100 的预订管理器。

[0045] 在一个实施例中，网格系统 100 被配置成执行网格应用。网格应用是一起实现规定目标的工作项的集合。例如，网格应用可确定非常复杂的数学计算，包括天气预报，股票市场发展等。网格应用还可处理大规模的多媒体运算。在另一实施例中，网格应用可对大量并且多样化的数据进行数据备份操作。在每种这些情形中，网格应用的执行需要网格系统 100 内的几个节点 104-110 的协作。

[0046] 网格应用可被分成多个作业，或者单个单位的工作。网格应用的几个作业可被同时执行，串行执行，或者相互依赖于各个节点 104-110 中的一个或多个节点被执行。节

点 104-110 中的每一个可向网络系统 100 分配一定的性能资源,以便执行网格应用。客户机 104-110 可以采用的这些性能资源可包括处理器能力,处理器容量,存储器容量,内存容量和其它类似的资源。在一个实施例中,客户机 104-110 把特定数量的全体处理器能力,存储器容量或内存容量奉献给网格系统 100,以便执行网格应用。

[0047] 每个客户机 104-110 可充当源客户机或资源客户机,取决于客户机 104-110 在特定网格应用中的角色。例如,在客户机 104-110 发起网格应用的情况下,客户机 104-110 充当源客户机。另一方面,在客户机 104-110 使本地性能资源可供远程启动的网格应用的执行之用的情况下,客户机 104-110 充当资源客户机。例如,在网格备份操作的情况下,源客户机可具有关于一个或多个资源客户机的备份数据文件,资源客户机把一些可用的存储装置分配给网格系统 100,以便进行这样的备份网格应用。在另一实施例中,网格服务器 102 还可充当网格系统 100 上的客户机,因为除了充当网络 100 的服务器 102 之外,它可启动网格应用,并使本地性能资源可供网格系统 100 使用。

[0048] 图 2 描述了在一些方面与图 1 的网格系统 100 类似的网格系统 200 的另一实施例。图解说明的网格系统 200 在因特网 202 上工作,因特网 202 提供网格系统 200 的各个其它组件间的通信信道。图解说明的网格系统 200 还包括与图 1 中所示的网格系统 100 类似的网络系统 204、206,网络系统 204、206 形成图 2 的网格系统 200 内的子系统。另外,网格系统 200 可包括直接与因特网连接的其它客户机 208、210,因为它们不是本地网络的一部分。

[0049] 网格系统 200 还可包括配置成管理对网格计算系统 200 的客户机预订的预订管理器 212。在一个实施例中,预订管理器可在客户机费用或者客户机使用网格系统资源的许可方面管理预订客户机对网格系统 100 的使用,或者向网格计算系统 100 要求某一级别的服务。另一方面,预订管理器 212 可与网格系统 200 内的其它网络系统 204、206 连接。在另一实施例中,网格系统 200 可具有均独立管理规定的预订组的多个预订管理器 212。

[0050] 如上所述,代替或者除了图 1 和 2 中描述的网格系统 100、200 之外,可以采用其它类似的网格系统配置。在下面的说明中,对网格系统 100、200 任意之一的引用意味着可交换地涉及网络系统 100、200 任意之一或者这两者,除非明确地指出排除网格系统 100、200 之一。

[0051] 图 3 描述全局按需管理器 300 的一个实施例。在一个实施例中,图解说明的全局按需管理器 300 被配置成简化网格系统 100 上的性能资源的按需控制。在一个实施例中,全局按需管理器 300 包括中央处理器 (CPU)302,本地存储装置 304,用户接口 306,网络接口 308,内存 310,和全局按需管理设备 312。CPU 302 一般被配置成执行全局按需管理器 300 内的操作。在一个实施例中,用户接口 306 被配置成允许用户与全局按需管理器 300 交互作用,包括允许从用户输入数据和命令,以及把输出数据传递给用户。在一个实施例中,网络接口 308 被配置成通过网格网络 100 的通信信道 112,简化全局按需管理器 300 的网络通信。

[0052] 在一个实施例中,本地内存 310 被配置成保存可和网络性能资源的按需控制一起使用的几个数据和元数据文件。在一个备选实施例中,这些数据和元数据文件中的一些或全部可在本地存储装置 304 中被复制。在另一实施例中,这些数据和元数据文件之一或者全部可专门保存在本地存储装置 304 中,而不是保存在内存 310 中。类似地,这

些数据和元数据文件可被保存在本地内存 310 和存储装置 304 的组合上。在另一实施例中，这些数据和元数据文件之一或者全部可被保存在网络系统 100 上的分布式存储装置中。虽然本说明涉及的是“文件”，不过显然利用其它电子内存和存储装置结构，本发明可按照基本相同的方式工作。这里对数据文件或元数据文件的引用等同于指的是其它这样的电子内存和存储装置结构。

[0053] 特别地，内存 300 可保存网络概要 314，全局客户机概要 316，一个或多个用户定义的客户机概要 318，和一个或多个概要历史 320。在一个实施例中，网络概要 314 被配置成保存指示贡献给或者分配给网络系统 100 的网络资源的一个或多个网络参数。短语“参数”，“一个参数”和类似短语的使用指的是其值可包括单一值，不变值，多维数组，数据集，时间相关值，随另一值的函数变化的值等的局部或全局变量。这些短语并不意图局限于意指保存指定参数的单一的不变值。

[0054] 例如，网络概要 314 可保存指示网络可供网络系统 100 使用的时间的百分率的网络可访问性参数。在一个实施例中，网络可访问性参数指的是整个网络被专用于网络系统 100 的时间量。另一方面，网络可访问性参数可以指的是网络至少部分可用的时间量，即使不是全部网络资源都可用或者甚至基本上专用于网络系统 100。

[0055] 网络概要 314 还可保存指示可被分配给网络系统操作的网络带宽或其一部分的数量的网络带宽分配参数。在一个实施例中，通过不允许非网络操作消耗分配的带宽，网络带宽可专用于网络系统 100。在另一实施例中，分配的网络带宽可供网络系统 100 使用，但是在网络系统 100 未使用该带宽期间，该带宽可由本地网络用于非网络操作。

[0056] 在一个实施例中，内存 310 还可保存配置成保存一个或多个全局受控的客户机参数的全局客户机概要 316。例如，全局客户机概要 316 可保存全局客户机可访问性参数，全局客户机带宽分配参数，全局客户机处理器分配参数，全局客户机存储装置分配参数，全局客户机内存分配参数，全局客户机备份可恢复性参数，全局客户机备份接近性参数等。在一个实施例中，全局客户机概要 316 确定网络系统 100 上的客户机 104-110 的默认设置，除非用户修改全局客户机概要 316 并用用户定义的客户机概要 318 覆盖全局客户机概要 316。在一个备选实施例中，全局客户机概要 316 可确定网络系统 100 上的客户机 104-110 的默认最大或最小设置。例如，全局客户机概要 316 可根据客户机预订协议，确定出自特定的源客户机的网络应用的最大性能水平。

[0057] 在一个实施例中，全局客户机可访问性参数，全局客户机带宽分配参数，全局客户机处理器分配参数，全局客户机存储装置分配参数，全局客户机内存分配参数均对应于分配给网络系统 100 或者以其它方式可供网络系统 100 使用的客户机性能资源。这样，客户机 104-110 起资源客户机的作用。

[0058] 全局客户机可访问性参数可包括客户机 104-110 可供网络计算系统 100 使用（即，与之电连接）的时间量。在一个实施例中，全局客户机带宽分配参数可指示专用于网络系统操作的客户机带宽的数量。在一个实施例中，全局客户机处理器分配参数可包括专用于网络系统操作的时间量或处理能力。同样地，全局客户机存储装置分配参数和全局客户机内存分配参数分别指的是分配给网络系统操作的客户机存储装置和内存的数量。

[0059] 在一个实施例中，全局客户机备份可恢复性参数和全局客户机备份接近性参数

对应于当客户机 104-110 起源客户机的作用时的客户机优先选择。 在一个实施例中，全局客户机备份可恢复性参数可指示远程保存在资源客户机上的来自源客户机的任何数据的可恢复性的所需级别。 源客户机请求的可恢复性越高，那么需要可用的资源客户机就越多，以便由源客户机服务数据访问请求。

[0060] 在一个实施例中，全局客户机备份接近性参数可指示控制与保存在远程资源客户机上的备份数据的源客户机的接近性的数据备份参数。 类似地，全局客户机概要 316 可保存全局客户机分组接近性参数，以指示保存备份数据分组的资源客户机之间的距离。 在一个实施例中，客户机备份和分组接近性参数可指示物理距离，例如英里或公里。 可利用例如全球定位系统 (GPS) 坐标，计算或估计节点 104-110 之间的距离。 在一个备选实施例中，客户机备份和分组接近性参数可指示逻辑距离。 例如，客户机备份和分组接近性参数可引用源客户机的网际协议 (IP) 地址，并规定备份分组被保存在一个不同网络或子网内的目标客户机上。 在另一实施例中，客户机备份和分组接近性参数可包含地或者排他地规定其上保存或不保存备份数据分组的某些节点 104-110。

[0061] 在一个实施例中，内存 310 可保存多个客户机概要 318。 每个客户机概要 318 对应于网格计算系统 100 上的特定客户机 104-110，并且可保存用户定义的客户机参数。 例如，客户机概要 318 可保存用户定义的客户机可访问性参数，用户定义的客户机带宽分配参数，用户定义的客户机处理器分配参数，用户定义的客户机存储装置分配参数，用户定义的客户机内存分配参数，备份可恢复性参数，用户定义的客户机备份接近性参数等。 这些用户定义参数都类似于上面说明的对应全局参数。 如上所述，内存 310 还可保存一个或多个概要历史 320。 每个概要历史 320 可保存网格系统 100 上的特定客户机 104-110 的客户机概要 318 的历史。

[0062] 在一个实施例中，全局按需管理设备 312 被配置成简化网格系统 100 上的性能资源的按需控制。 图解说明的全局按需管理设备 312 包括全局用户输入模块 322，全局参数模块 324，全局分配模块 326，全局概要管理模块 328，和全局概要同步模块 330。

[0063] 在一个实施例中，全局用户输入模块 322 可被配置成允许用户输入参数控制请求，以改变网格系统 100 的性能参数。 性能参数可以是客户机性能参数，网络性能参数，或者网格性能参数。 另外，性能参数可以是全局性能参数或者用户定义的性能参数。

[0064] 在一个实施例中，全局参数模块 324 被配置成按照全局用户输入模块 322 接收的参数控制请求，修改性能参数。 例如，如果用户请求向网格系统 100 分配更多的网络带宽，那么全局参数模块 324 可把网络带宽分配参数增大到请求的数量。

[0065] 在一个实施例中，全局保留模块 326 被配置成为特定的网格系统操作保留分配的性能资源。 例如，一旦资源客户机已把特定的客户机性能资源分配给网格系统 100，那么全局保留模块 326 可为特定的网格操作保留全部或者部分的分配资源。 在另一实施例中，全局保留模块 326 被配置成结束资源保留，或者以其它方式取消分配先前为特定的网格系统操作保留的性能资源。

[0066] 在一个实施例中，全局概要管理模块 328 被配置成管理保存在内存 310 或存储装置 304 上的概要，包括网络概要 314，全局客户机概要 316，用户定义的客户机概要 318 和概要历史 320。 在一个实施例中，按照关联方式，全局概要同步模块 330 被配置成使

全局按需管理器 300 上的客户机概要 318 和概要历史 320 与存在于网格系统 100 的客户机 104-10 或其它节点上的任何概要或历史同步。

[0067] 图 4 描述可起网格系统 100 内的源客户机或者资源客户机的作用的客户机 400 的一个实施例。类似于图 3 的全局按需管理器 300，客户机 400 包括 CPU 402，本地存储装置 404，用户接口 406，网络接口 408 和内存 410。图解说明的客户机 400 还包括局部按需管理设备 412。客户机 400 的 CPU 402，用户接口 406 和网络接口 408 与全局按需管理器 300 的 CPU 302，用户接口 306 和网络接口 308 基本相似。

[0068] 在一个实施例中，内存 410 可被配置成保存客户机概要 414 和客户机概要历史 416。在一个实施例中，客户机 400 上的客户机概要 414 与全局按需管理器 300 上的全局客户机概要 316 或者用户定义的客户机概要 318 之一基本相似。例如，客户机概要 414 可保存用户定义的客户机可访问性参数，用户定义的客户机带宽分配参数，用户定义的客户机处理器分配参数，用户定义的客户机存储装置分配参数，用户定义的客户机内存分配参数，备份可恢复性参数，用户定义的客户机备份接近性参数等。

[0069] 类似地，客户机 400 上的客户机概要历史 416 和如上所述的全局按需管理器 300 上的概要历史 320 之一基本相似。具体地说，客户机概要历史 416 被配置成保存一段时间的客户机概要 414 的历史。在一个实施例中，如果用户想要恢复到先前的指定客户机概要，那么可使用客户机概要历史 416。在另一实施例中，客户机概要历史 416 可便于对网格系统 100 的订户记帐，所述记帐取决于随着时间的网格系统使用率，随着时间的资源分配，随着时间的分配一致性等。

[0070] 在一个实施例中，图解说明的局部按需管理设备 412 可被配置成简化网格系统 100 上的性能资源的按需控制。描述的局部按需管理设备 412 包括客户机用户输入模块 418，客户机参数模块 420，客户机分配模块 422，客户机回收模块 424，客户机概要管理模块 426 和客户机概要同步模块 428。

[0071] 在一个实施例中，客户机用户输入模块 418，客户机参数模块 420，客户机概要管理模块 426 和客户机概要同步模块 428 与全局按需管理设备 312 上的对应模块 322、324、328、330 相似。例如，在一个实施例中，客户机用户输入模块 418 可被配置成允许用户输入参数控制请求，以改变客户机 400 的性能参数。

[0072] 在一个实施例中，客户机参数模块 420 被配置成按照客户机用户输入模块 418 接收的参数控制请求，修改客户机概要 414 中的性能参数。例如，如果用户请求向网格系统 100 分配另外的本地存储装置 404，那么客户机参数模块 420 可把客户机存储装置分配参数增大到请求的数量。

[0073] 在一个实施例中，客户机概要管理模块 426 被配置成管理保存在内存 410 或存储装置 404 中的客户机概要 414，包括客户机概要历史 16。在一个实施例中，按照关联方式，客户机概要同步模块 428 被配置成使客户机 400 上的客户机概要 414 和客户机概要历史 416 与存在于全局按需管理器 300 上的客户机概要 318 和概要历史 320 同步。

[0074] 在一个实施例中，客户机分配模块 422 被配置成按照客户机概要 414，把客户机性能资源分配给网格系统 100。如上所述，客户机性能资源可以是客户机 400 可使之供网格系统操作之用的任何性能资源，包括客户机可访问性，客户机带宽，客户机处理器，客户机存储装置，客户机内存等。对应地，在一个实施例中，客户机回收模块 424 被配

置成回收分配给网格系统 100 的客户机性能资源。回收客户机性能资源使网格系统 100 不可采用该资源。从而,全局按需管理设备 312 不能通过全局保留模块 326,保留回收的客户机性能资源。

[0075] 在一个实施例中,局部按需管理设备 412 和全局按需管理设备 312 可存在于网格系统 100 的单一节点上。当向网格系统 100 分配和保留客户机性能资源时,该节点可起客户机 400 的作用。另外,当特定的网格系统操作保留客户机性能资源时,该节点可起全局按需管理器 300 的作用。

[0076] 图 5 描述可在全局按需管理器 300 上采用的网络用户界面 500 的一个实施例。图解说明的网络用户界面简化网络系统资源,尤其是为与网格系统 100 连接的单一网络 204、206 所特有的网络资源的按需控制。虽然按照网络用户界面 500 可能在计算机屏幕上出现的特殊格式表示了网络用户界面 500,不过本领域的技术人员会认识到许多其它类似的手段可被用于实现等同的网络用户界面 500。

[0077] 图 5 中所示的网络用户界面 500 包括网络可访问性用户控制 502,网络带宽分配用户控制 504,网络网格分配层次用户控制 506,和网络动态启动用户控制 508。用户控制 502-508 均可包括用于控制特定的性能资源的一个或多个用户选择。例如,用户控制可包括图形滑动控制,数字输入控制,文本输入控制,菜单选择控制,按钮控制,或者适合于控制性能资源的另一种控制。

[0078] 在一个实施例中,网络可访问性用户控制 502 包括图形滑动控制和对应的数字输入控制,用于控制网格系统 100 可以采用网络的时间的百分率。在另一实施例中,网络可访问性用户控制 502 还可包括识别网格系统 100 可以采用网络的时间的实际数量的指示符。在一个备选实施例中,所述控制可包括物理控制,比如具有可调节的滑动件,旋钮,电位计或者其它类型的调节装置的仪表板。在一个实施例中,一个外部参数或外部参数的集合的测量结果可被用于影响控制值。

[0079] 在一个实施例中,网络带宽分配用户控制 504 还包括图形滑动控制和对应的数字输入控制,用于控制分配给网格系统 100 的网络带宽的百分率。在一个实施例中,网络网格分配用户控制 506 包括允许用户按照规定的层次对网络 204-206 和与网格系统 100 连接的客户机 104-110 排序的菜单选择控制。所述层次可确定哪个网络 204-206 和客户机 104-110 被允许优先访问分配的网络性能资源。另一方面,所述层次可确定哪个网络 204-206 和客户机 104-110 应被网络首先访问(如果可用的话)。

[0080] 在一个实施例中,动态启动用户控制 508 允许用户在网格系统操作期间,选择网络性能资源的动态分配和回收。具体地说,当另外的性能资源未被网络使用时,动态启动用户控制可允许用户启动另外的网络性能资源(多于由分配控制所分配的)的动态分配。例如,如果网络把其全部带宽的 10% 分配给网格系统 100,那么如果网络正在把小于 50% 的带宽用于非网络的网络操作,那么用户可允许 10% 以上的带宽被用于网格系统操作。

[0081] 类似地,当网络操作要求使用一般为网格系统操作分配的性能资源时,动态启动用户控制 508 可允许用户启动分配的性能资源的动态回收。例如,如果网络把 10% 的网络带宽分配给网格系统 100,那么如果网络需要把另外的一部分用于网络操作,那么网络可回收所述 10% 的网络带宽的一部分(为网格系统操作留下例如 3% 的网络带宽)。

[0082] 就客户机支付使用网格系统资源的费用的网格系统预订来说，网络订户可被收取用于动态回收一般分配给网格系统 100 的性能资源的额外费用。另一方面，因为未动态回收分配的资源，网络订户可获得折扣。在另一实施例中，网络订户的费用可部分由资源分配和网络可访问性的一致性确定。另外，网络订户的费用可部分由网格计算系统 100 的峰值使用时间确定，包括峰值使用时间内，网格应用的启动和性能资源的分配。

[0083] 图 6 描述可在全局按需管理器 300 上采用的全局客户机用户界面 600 的一个实施例。在一个实施例中，通过全局客户机用户界面 600 接收的用户输入和选择被保存在全局按需管理器 300 上的全局客户机概要 316 中。

[0084] 图解说明的全局客户机用户界面 600 可提供与网格系统 100 连接的客户机 104-110 的全局客户机参数。在一个实施例中，全局客户机用户界面 600 包括全局客户机可访问性用户控制 602，全局客户机带宽分配用户控制 604，全局客户机处理器分配用户控制 606，全局客户机存储装置分配用户控制 608，全局客户机内存分配用户控制 610，全局客户机备份可恢复性用户控制 612，全局客户机备份接近性用户控制 614 和全局客户机动态启动用户控制 616。这些用户控制 602-616 按照和如上所述的网络用户界面 500 相似的方式控制对应的客户机资源参数。

[0085] 图 7 描述可在全局按需管理器 300 或客户机 400 上采用的本地客户机用户界面 700 的一个实施例。在一个实施例中，通过本地客户机用户界面 700 接收的用户输入和选择被保存在全局按需管理器 300 上的客户机概要 318 中。在一个备选实施例中，用户输入和选择可被保存在客户机 400 上的客户机概要 414 中。

[0086] 图解说明的本地客户机用户界面 70 部分与上面说明的图 6 的全局客户机用户界面 600 相似。但是，在一个实施例中，本地客户机用户界面 700 被配置成允许用户定义特定客户机 400 的特定客户机性能资源参数。这些用户定义的可覆盖来自全局客户机用户界面 600 和全局客户机概要 316 的任何全局参数。在另一实施例中，全局参数可设定可在其间定义特定的客户机性能资源参数的最小极限和最大极限。

[0087] 另外，在一个实施例中，可从全局按需管理器 300 或者客户机 400 访问本地客户机用户界面 700。当从全局按需管理器 300 访问时，本地客户机用户界面 70 允许用户选择将为其定义参数的特定客户机 400。在一个实施例中，用户可利用列举网格系统 100 上的一些或全部客户机 104-110 的客户机下拉菜单 702 选择特定的客户机 400。

[0088] 所描述的本地客户机用户界面 700 还允许用户通过设置启动用户控制 704，启用或禁用用户定义的客户机设置。此外，一些用户控制可包括在全局客户机用户界面 600 上可用或者不可用的其它控制。例如，描述的客户机存储装置允许用户输入定量的数量（例如 10Gb），而不仅仅是百分率。如上参考图 3 所述，利用本地客户机界面 700 随着时间的过去对客户机概要 318、414 产生的变化可被保存在概要历史 320、416 中。

[0089] 下面的示意图一般被陈述为逻辑流程图。这样，描述的顺序和标记的步骤表示出给出的过程的一个实施例。可以构想在功能、逻辑或效果方面等同的其它步骤和过程。另外，采用的格式和符合体系是用于解释过程的逻辑步骤，而不是限制本发明的范围。同样地，虽然在流程图中可采用各种类型的箭头和线型，不过它们并不限制对应过程的范围。事实上，一些箭头或其它连接符可被用于仅仅指示过程的逻辑流程。例如，一个箭头可以指示所描述过程的列举步骤之间的未规定的持续时间的等待或监视时

期。

[0090] 图 8 描述可在客户机 400 上用于分配额外的性能资源，以改变对网络系统 100 的性能资源的分配的资源分配方法 800 的一个实施例。当用户访问 804 本地客户机用户界面 700 时，开始 802 图解说明的资源分配方法 800。利用本地客户机用户界面 700，用户可发出 806 规定对网络系统 100 的性能资源分配的分配命令。在一个实施例中，分配命令可以向网络系统分配性能资源，或者在另一实施例中，分配命令可以终止当前的性能资源分配。在一个实施例中，局部按需管理设备 412 采用客户机用户输入模块 418 来接收用户输入命令。

[0091] 客户机 400 随后确定 808 新分配的性能资源目前是否正被本地应用程序使用。如果新分配的性能资源正被本地应用程序使用，那么客户机 400 结束 810 本地应用程序。例如，如果用户向网络系统 100 分配额外的内存，那么在一个实施例中，在使所述内存可供网络系统 100 使用之前，客户机 400 首先停止使用新分配的内存。

[0092] 如果新分配的性能资源目前未被本地应用程序使用，或者在当前的本地应用程序操作已结束之后，那么客户机 400 更新 812 本地客户机概要 414 中的恰当资源分配参数。在一个实施例中，局部按需管理设备 412 可采用客户机参数模块 420 或客户机概要管理模块 426 来更新 812 本地客户机概要 414 中的资源分配参数。

[0093] 客户机 400 随后使 814 新分配的性能资源可供网络系统 100 用于网络系统操作。在一个实施例中，局部按需管理设备 412 采用客户机分配模块 424 使 814 性能资源可供网络系统 100 采用。局部按需管理设备 412 还把新分配的性能资源告知 816 全局按需管理设备 300。在另一实施例中，按需管理设备 412 还把新分配的性能资源告知 816 预订管理器 212。所描述的资源分配方法 800 随后结束 820。

[0094] 图 9 和 10 描述可在客户机 500 上用于从网络系统 100 收回分配的性能资源的资源回收方法 900 的一个实施例。当用户访问 904 本地客户机用户界面 700 时，开始 902 图解说明的资源回收方法 900。利用本地客户机用户界面 700，用户可发出 906 从网络系统 100 收回先前分配的性能资源的回收命令。在一个实施例中，局部按需管理设备 412 采用客户机用户输入模块 418 来接收用户输入命令。

[0095] 客户机 400 随后确定 908 先前分配的性能资源是否目前正被网络应用使用。如果先前分配的性能资源正被网络应用使用，那么客户机 400 可等待网络服务器 102 结束 910 网络应用操作。如果先前分配的性能资源目前未被网络应用使用，或者在当前的网络应用操作已被结束之后，客户机 400 确定 912 目前保存在一部分本地存储装置 404 中的网格数据（如果有的话）是否将被收回。如果目前保存在一部分的本地存储装置 404 中的网格数据将被收回，那么在使网络系统 100 不能使用客户机性能资源之前，客户机 400 尝试把网格数据返回给网络服务器 102。

[0096] 在所描述的实施例中，客户机 400 确定 914 网络服务器 102 是否可访问。如果网络服务器 102 可访问，那么客户机 400 把网格数据返回给 916 网络服务器 102。网络服务器 102 随后可据此在网格系统 100 内重新分发网格数据。另一方面，如果客户机 400 确定网络服务器 102 不可访问，那么客户机 400 实质上可从客户机 400 的本地存储装置 404 抛弃 (dump) 或除掉 1002 网格数据，使网络系统 100 不可以得到抛弃或除掉的网格数据。客户机 400 随后把数据抛弃或除掉的动作告知 1004 网络服务器 102。

[0097] 在把网格数据返回给 916 网格服务器 102，或者从本地存储装置扩充 1002 网格数据之后，客户机 400 更新 1006 本地客户机概要 414 中的恰当的资源分配参数。在一个实施例中，局部按需管理设备 412 可采用客户机参数模块 420 或客户机概要管理模块 426 来更新 1006 本地客户机概要 414 中的资源分配参数。

[0098] 客户机 400 随后使 1008 收回的性能资源可供客户机 400 用于本地应用程序操作。局部按需管理设备 412 还把新收回的性能资源通知 1010 全局按需管理器 300。在另一实施例中，按需管理设备 412 还把新收回的性能资源通知 1012 预订管理器 212。所描述的资源回收方法 900 随后结束 1014。

[0099] 就预订管理器 212 来说，在一个实施例中，预订管理器 212 是管理在对于或针对网格应用确定用户费用、控制服务级别、控制服务的使用、控制性能资源的贡献等的过程中，往来于客户、企业等收集、使用或产生的信息的设备。

[0100] 在一个实施例中，预订管理器 212 可达到至少两个目的。首先，它可根据用户对网格资源的使用，和/或用户在性能资源方面对网络的贡献，确定用户费用。其次，预订管理器 212 可控制对网格系统 100 和网格资源的访问，使用，使用级别等。预订管理器 212 还可根据这里描述的自主策略，控制对于网格系统 100 的客户机性能资源的分配，贡献水平等。

[0101] 为了管理各个客户机 400 对网格系统 100 的预订，预订管理器 212 可创建和保存客户机概要，全局概要和客户概要。在一个实施例中，预订管理器 212 的全局概要可包含涉及性能资源分配和使用的信息，以便确定特定客户的用户费用。在一个实施例中，对于所有性能资源和使用网格系统 100 的客户机 400 来说，预订管理器 212 的全局概要是通用的。

[0102] 在一个实施例中，客户概要包含使全局概要与特定的客户相联系的信息。客户概要可集合关于特定客户的信息，包括关于客户机性能资源分配和本地调用的网格应用的信息。客户概要可被用于确定客户被收取的全部费用。类似地，在一个实施例中，预订管理器 212 中的客户机概要可包含与特定的客户机 400 对应的类似信息。

[0103] 在一个实施例中，预订管理器 212 根据对于网格应用，客户机 400 对网格系统 100 的瞬时的、平均的、最大的、最小的、计划的、保留的、峰值的使用等中的一个或多个，确定用户费用。在另一实施例中，预订管理器 212 可跟踪客户机 400 向网格系统 100 的客户机性能资源的分配。预订管理器 212 可跟踪瞬时的、平均的、最大的、最小的、计划的、保留的、峰值的贡献水平等中的一个或多个。在另一实施例中，预订管理器 212 可跟踪上面列举的因素中的一个或多个的组合。

[0104] 在另一实施例中，预订管理器 212 可监视和控制全局自主管理器 300 或客户机 400 对自主策略的执行。例如，企业可为备份取回网格应用预订网格系统 100。为了抑制成本，商业可决定从每个连接的客户机 400 向网格系统 100 提供性能资源。如果用户决定收回特定客户机的分配性能资源，并将他的贡献降为 0，那么预订管理器 212 可改变客户机概要和客户概要，以确定恰当的费用。根据预订管理器 212 的全局概要，网格系统 100 的全局自主管理器 300 可维持性能资源分配的上限和下限，从而防止所有分配资源的这种回收。

[0105] 在另一实施例中，预订管理器 212 可控制客户机 400 或者全局自主管理器 300

请示的策略改变。预订管理器 212 的客户概要可避免对资源分配的某些变化，或者对客户机 400 的网格应用使用的某些变化。例如，客户机概要可具有关于在预定的记帐周期中，客户可能发生的总费用的限制。如果这些限制被超过，那么预订管理器 212 中阻止客户机 400 的某些使用。

[0106] 在不脱离本发明的精神或基本特征的情况下，可以其它特定的形式具体体现本发明。无论从哪个方面来看，所描述的实施例只是对本发明的举例说明，而不是对本发明的限制。于是，本发明的范围由附加的权利要求限定，而不是前述说明限定。落入权利要求的相等物的含义和范围内的所有变化都包含在权利要求的范围之内。

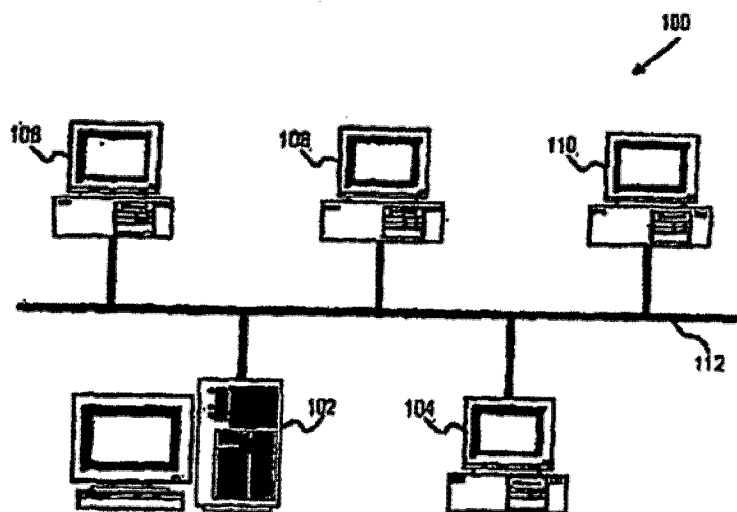


图 1

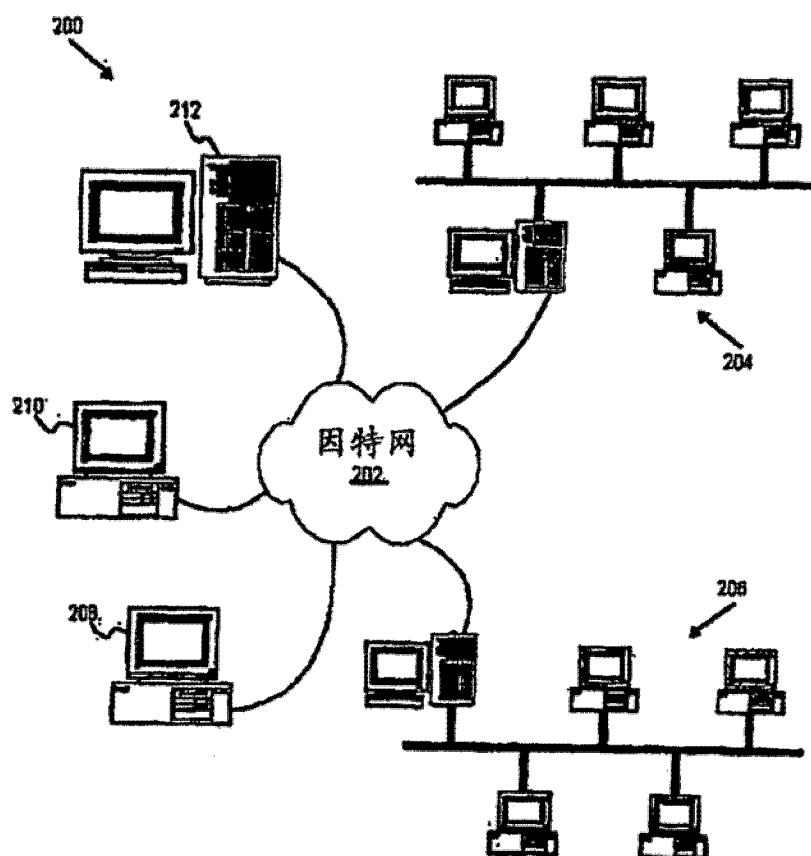


图 2

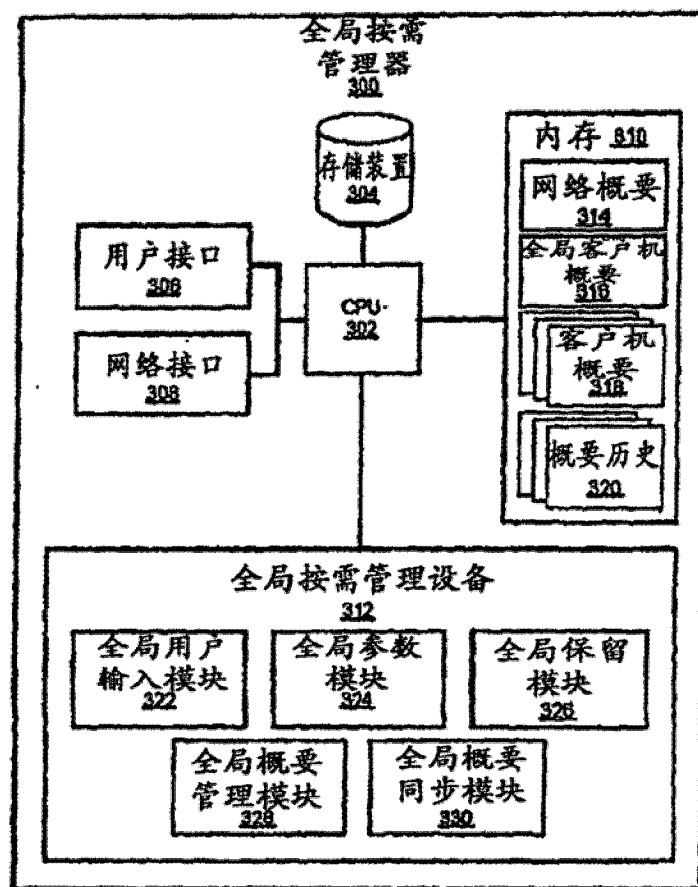


图 3

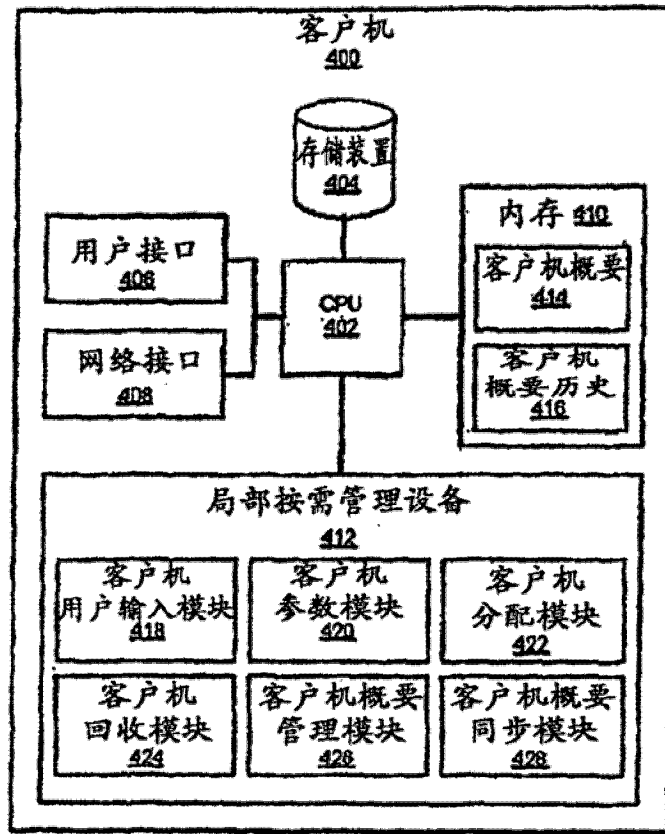


图 4

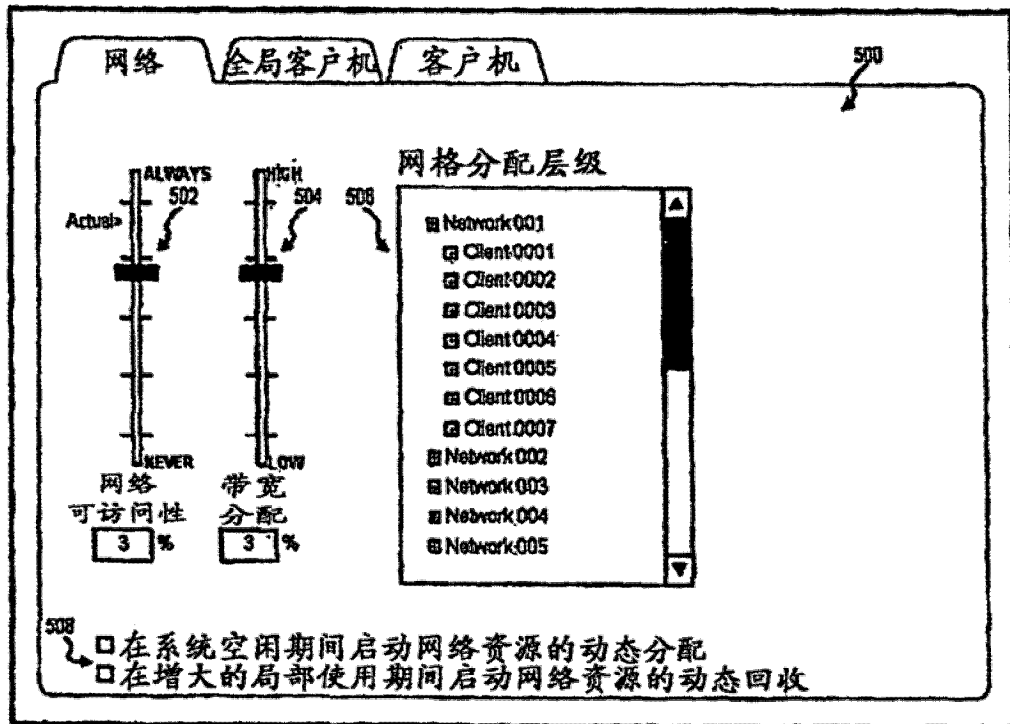


图 5

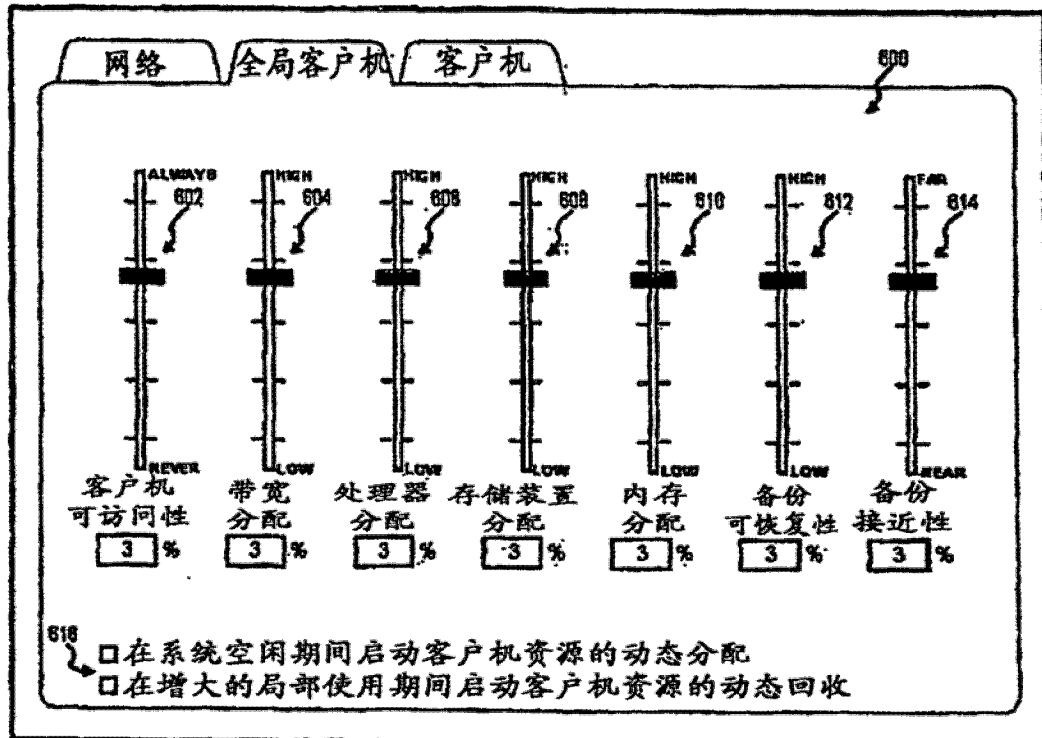


图 6

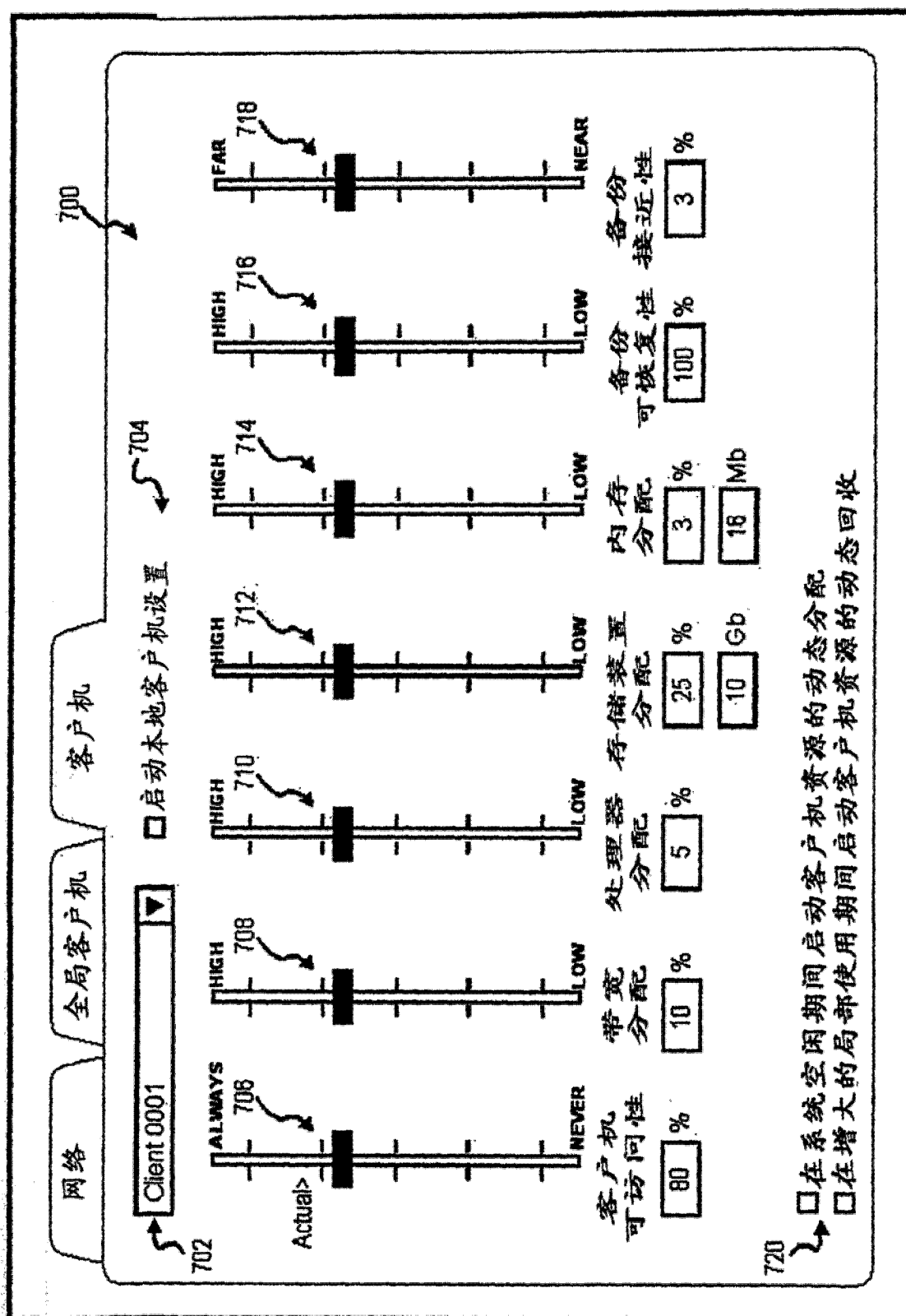


图 7

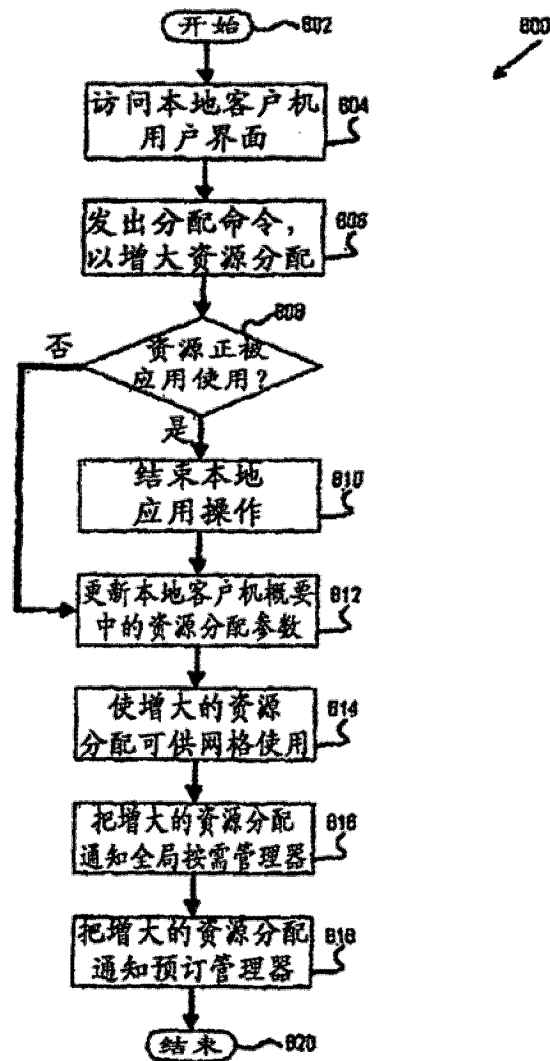


图 8

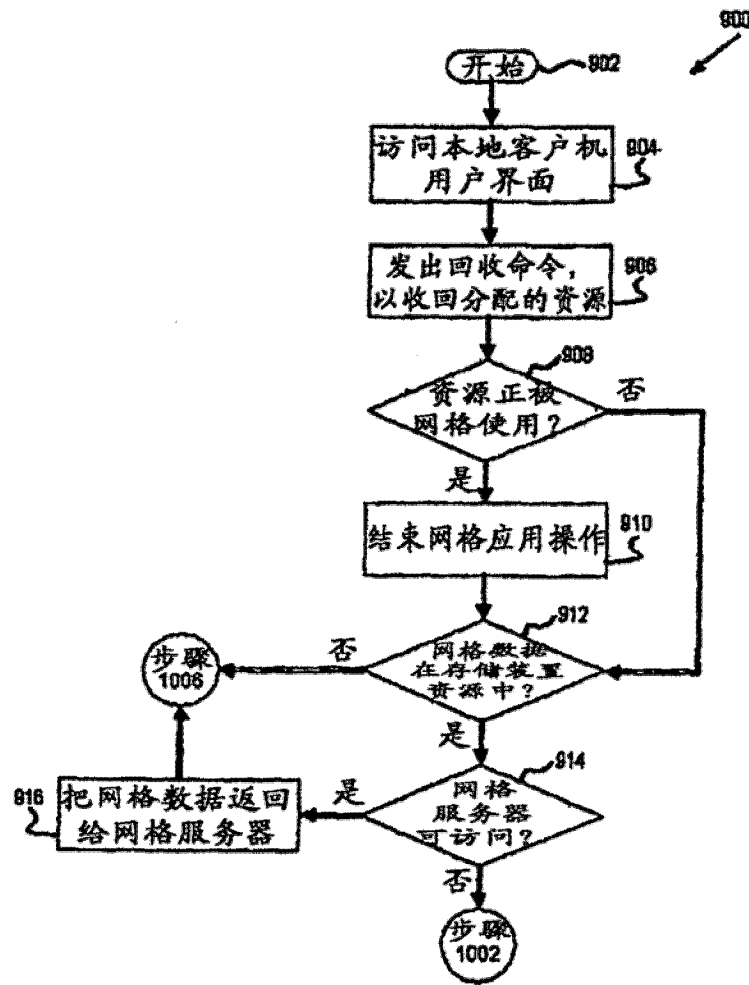


图 9

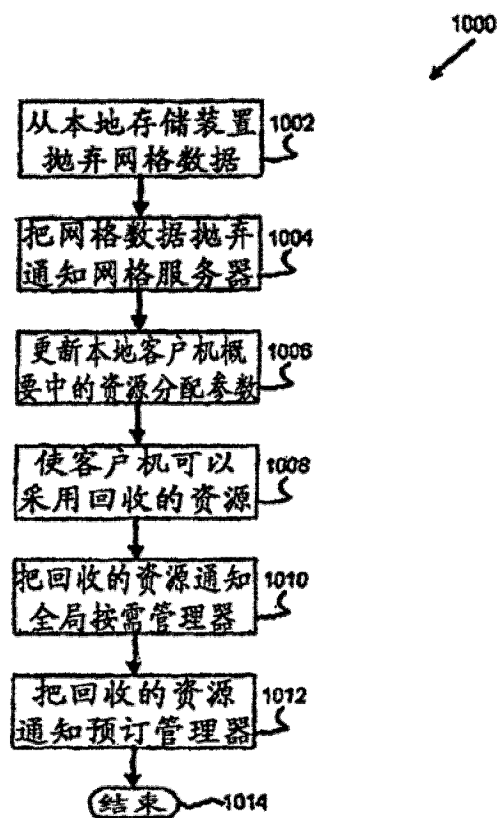


图 10