

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G06F 9/50 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02813009. X

[45] 授权公告日 2008 年 7 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 100407152C

[22] 申请日 2002.5.8 [21] 申请号 02813009. X

[30] 优先权

[32] 2001. 5. 10 [33] US [31] 09/852,490

[86] 国际申请 PCT/US2002/015029 2002. 5. 8

[87] 国际公布 WO2002/091180 英 2002. 11. 14

[85] 进入国家阶段日期 2003. 12. 26

[73] 专利权人 甲骨文国际公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 G·M·坎迪尔 H·恩尼曼

[56] 参考文献

US5307496 A 1994. 4. 26

EP0880095A2 1998. 11. 25

审查员 张桂华

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 程伟 王锦阳

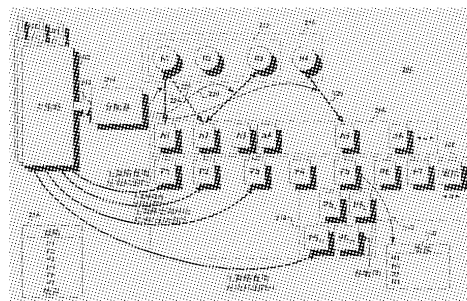
权利要求书 5 页 说明书 14 页 附图 5 页

[54] 发明名称

多策略资源调度的方法和系统

[57] 摘要

一种对适于支持多个处理的计算机系统的多个资源的分配进行管理的方法包括步骤：依照主策略来选择多个策略模块中的一个以进行查询，多个策略模块中的每一个都是相关的，并且对多个处理中的一个或多个所请求的资源分配进行管理。此后将查询发送到所选择的多个策略模块上。为响应所发出的查询，接收用于对多个资源中的一个进行分配的请求。此后，将资源分配命令发送到分配器，这个分配器用于将所选定的资源赋给所选定的处理，该资源分配命令指定了所请求的多个资源中的一个。执行该资源分配命令，该执行步骤可有效地将所请求的多个资源中的一个赋给与所选定的一个策略模块相关的多个处理中的一个。



- 1、 一种计算机系统，包括：
资源；
处理，配置成选择地利用该资源；
第一策略模块，该第一策略模块与处理相关并至少适合于发布一个资源分配请求以请求将资源分配给处理；
主策略，该主策略根据策略模块查询进度表向第一策略模块发出查询、响应发出的查询从第一策略模块接收资源分配请求、并响应资源分配请求发出一个相应的资源分配命令；以及
分配器，该分配器根据资源分配命令而将所需要的资源赋给处理。
- 2、 根据权利要求 1 的计算机系统，其中处理是多个处理中的一个，第一策略模块是多个策略模块中的一个，多个策略模块中的至少一个与多个处理中的至少一个相关，并且其中主策略适用于选择性的对多个策略模块进行查询。
- 3、 根据权利要求 2 的计算机系统，其中主策略模块适用于根据可配置的统计的查询分配来对多个策略模块进行查询。
- 4、 根据权利要求 2 的计算机系统，其中主策略在查询多个策略模块中的其他任一个模块之前对多个策略模块中的所选的一个进行查询。
- 5、 根据权利要求 1 的计算机系统，其中该处理包括应用。
- 6、 根据权利要求 1 的计算机系统，其中资源是多个资源中的一个。
- 7、 根据权利要求 1 的计算机系统，其中资源是选自于包括有一数据结构、处理循环、一存储设备、共享内存、一 I/O 端口、一处理或者其他计算机系统的组中的一种或多种。

8、根据权利要求 1 的计算机系统，进一步包括与第一策略模块相关的第二策略模块，在第一个策略模块没有发出资源分配请求时，第二策略模块在主策略查询时向主策略发出资源分配请求。

9、根据权利要求 1 的计算机系统，其中第一策略模块包括一个可选择性修改的策略模块参数，这个策略模块参数的值影响资源分配请求的内容。

10、根据权利要求 9 的计算机系统，其中该策略模块参数在运行时由处理有选择地修改。

11、根据权利要求 1 的计算机系统，其中主策略模块包括一个可选择性修改的主策略参数，这个主策略参数的值影响主策略的策略模块查询进度。

12、根据权利要求 11 的计算机系统，其中该主策略参数是在运行时可选择性修改的。

13、根据权利要求 1 的计算机系统，进一步包括第三策略模块，该第三策略模块与处理相关并在主策略查询时向主策略发出资源分配请求。

14、根据权利要求 2 的计算机系统，其中多个处理中的一些是一类处理中的成员，并且多个策略模块中的至少一个可代表该类处理中任一成员而适当的向主策略发出资源分配请求。

15、根据权利要求 6 的计算机系统，其中多个资源当中的一些是一类资源中的成员，并且多个策略模块中的至少一个用于向主策略发出资源分配请求，以请求作为该类资源中的一成员的任一个资源。

16、根据权利要求 2 的计算机系统，进一步包括一个策略数据结构，该策略数据结构包括与至少一个处理相关的每个策略模块的一个参

考，其中主策略仅对策略数据结构所参考的策略模块进行查询。

17、根据权利要求 11 的计算机系统，进一步包括与多个处理中的任一个不相关的效用策略模块，并且在主策略调用效用策略模块时，该效用策略模块用于选择性地执行以下至少一个：

主策略参数的选择性的修改；以及
至少一个预定任务的运行。

18、根据权利要求 16 的计算机系统，进一步包括其被主策略选择性调用的一个效用策略模块的参考，该效用策略模块使得可选择性的对至少一个主策略参数及所执行的至少一个预定任务进行选择性的修改。

19、根据权利要求 18 的计算机系统，其中该效用策略模块使得在一个可选间隔上再生成策略数据结构。

20、根据权利要求 1 的计算机系统，进一步包括第二策略模块，并且在主策略中，第一策略模块将第二策略模块确定为对资源分配请求进行查询的策略模块。

21、根据权利要求 6 的计算机系统，进一步包括一个可访问多个策略模块中的任一个的资源数据结构，其中这个资源数据结构包括可访问计算机系统的每个资源的一个参考。

22、根据权利要求 21 的计算机系统，其中多个策略模块中的至少一个在向主策略发出一个资源分配请求之前访问该资源数据结构。

23、一种对适于支持多个处理的计算机系统的多个资源的分配进行管理的方法，该方法包括步骤：

依照主策略来选择多个策略模块中的一个以进行查询，多个策略模块中的每一个都是相关的，并且对多个处理中的至少一个所请求的资源分配进行管理；

将一查询发送到所选择的多个策略模块中的一个；

为响应所发出的查询，接收用于对多个资源中的一个进行分配的请求；

将资源分配命令发送到分配器，这个分配器用于将所选定的资源赋给所选定的处理，该资源分配命令指定了所请求的多个资源中的一个，以及

执行该资源分配命令，该执行步骤有效地将所请求的多个资源中的一个赋给与所选定的一个策略模块相关的多个处理中的一个。

24、根据权利要求 23 的方法，其中主策略使得选择步骤根据可配置的统计的查询分配来对多个策略模块中的每一个进行查询。

25、根据权利要求 23 的方法，其中主策略使得选择步骤在选择多个策略模块的其他任一个之前选择多个策略模块中的一个。

26、根据权利要求 23 的方法，其中当多个策略模块包含了与所选定的策略模块相关的较低等级的策略模块时，在没有从所选定的策略模块中接收到资源分配请求时该选择步骤选择该较低等级的策略模块。

27、根据权利要求 23 的方法，其中多个策略模块中的一个策略模块参数化成包含一个策略模块参数，而该策略模块参数值影响资源分配请求的内容，并且其中该方法进一步包括选择地修改策略模块参数的步骤。

28、根据权利要求 27 的方法，其中该可选择的修改步骤在运行时由与已参数化的策略模块相关的一个处理来执行。

29、根据权利要求 23 的方法，其中主策略模块包括一个可选择性修改的主策略参数，这个主策略参数的值影响到选择步骤选择其中哪一个策略模块。

30、根据权利要求 29 的方法，进一步包括步骤：在运行时设置主策略参数。

31、根据权利要求 23 的方法，其中某些处理是某一类处理中的成员，并且其中的至少一个策略模块可执行步骤：代表该类处理中的任何成员来执行发出资源分配请求。

32、根据权利要求 23 的方法，其中某些资源是某一类资源中的成员，并且其中多个策略模块中的一个或者多个执行对作为该类资源的成员的所有资源发出资源分配请求的步骤。

33、根据权利要求 23 的方法，其中该计算机系统进一步包括一个策略数据结构，这个策略数据结构包含了对多个策略模块中的每个策略模块的一个参考，每个策略模块至少与其中一个处理相关，其中主策略使得选择步骤仅从策略数据结构所参考的这些策略模块中进行选择。

34、根据权利要求 29 的方法，其中该计算机系统包括与任何一个处理无关的效用策略模块，当被主策略调用时，该效用策略模块使得执行至少一个预定步骤，该至少一个预定步骤选自于包括用于设置主策略参数的主策略参数设置步骤和用于执行任务的执行步骤的组。

35、根据权利要求 33 的方法，其中策略数据结构进一步包括对效用策略模块的参考，当被主策略调用时，该效用策略模块使得执行至少一个预定步骤，该至少一个预定步骤选自于包括用于设置主策略参数的主策略参数设置步骤和用于执行任务的执行步骤的组。

36、根据权利要求 35 的方法，其中预定任务包括步骤：在一个可选的间隙上再生策略数据结构。

37、根据权利要求 23 的方法，其中该计算机系统进一步包括一个可访问每个策略模块的资源数据结构，其中该资源数据结构包括对多个资源中的每一个的参考，上述这些资源由计算机系统访问，并且其中多个策略模块中的至少一个在发出一个资源分配请求之前执行访问该资源数据结构的步骤。

多策略资源调度的方法和系统

技术领域

本发明一般涉及计算机系统资源动态分配。

背景技术

只要一组处理共享一组固定的系统资源（例如共享数据、输入/输出、存储空间），通常都是由一集中式资源分配器承担这些资源的分配和回收的。这种调度通常都是按照单策略执行的，并且一般在资源分配器中对这种单策略进行硬编码。如图 1 根据相关技术给出了一个计算机系统 100 的示例，该系统 100 包括了用于将资源 104、106 及 108 分配和调度到计算机系统中的应用和/或处理 110、112 及 114 中的一单策略 102。如这里所示的，单策略 102 根据某些预先建立的策略（比如循环，先进先出，（FIFO））按照 116、118 和 120 所示的而同意将资源给予应用 110、112 和 114。或者，应用可以同步或者异步地请求策略 102 和分配器 102 的所需资源，正如箭头 116、118 和 120 所指示的。在任何情况下，单分配/调度策略和分配器 102 可以有选择地将资源 104、106 和 108 分配到应用 110、112 和 114。换句话说，如图 1 所示，该单分配/调度策略和分配器 102 可以将资源 104 赋给应用 1，将资源 2 赋给应用 3，将资源 3 赋给应用 2（举例）。

不幸地是，设计一种有效的单调度策略，使之可有效的最佳满足所有现有的和将来的其具有相当多用途的软件系统的任务要求，被认为是困难的或者是不可能的。例如，假如一个新的应用要加入到图 1 的系统 100 中，单策略 102 可能不能高效的将资源分配并调度到那里，因为原先设计单策略 102 的系统设计者不可能事先就更多的认识到新增应用的资源需求。系统设计者经常被迫制作一些折衷方案，该方案尽可能地为那些原先设想的应用以及系统设计者认为其可很好的在系统 100 上所运行的那些应用仅提供了可接受的边缘服务。

一般有两个可接受的方案可以改善在单策略环境中的资源分配效

率。第一，如果该单策略设置了合适的参数，并且这些参数可以动态修改，那么在运行时可能会影响资源的调度。然而，事实上所有的处理都应用了相同的策略，因此这种策略无法以一种最佳的方式满足它们的资源需求。第二，对资源和处理或者应用进行分类（按照静态的或者动态的方式），以便由相同的策略来管理所有同一类的资源。这使得按照一适当的方式调度每一类资源成为可能。然而，正因为这种分类，分到一个类别的处理和/或应用将不能访问分到另一个类的资源，并且新类型的应用或者处理必需符合一个现存的类别，或者为新的处理或应用不得不创建另一类别。

这些调度的共同问题是，修改参数或者对处理/资源进行分类不允许在运行时建立新的资源调度策略。系统设计者经常要面临这样的困难或者说是不可可能的任务，即要精确地预测和实现现在和将来的应用所要求的所有可能资源的分配策略。

所以，所需要的是用于对计算机系统的资源进行更加有效的分配的方法和系统。

发明内容

因此，本发明的一个目的就是提出了可对计算机系统资源进行有效分配的方法和系统。

因而，根据本发明的计算机系统包括一个资源、一处理、一第一个策略模块、一主策略、以及一分配器。该策略模块与处理相关并至少适合于发布一个资源分配请求以请求将资源分配给处理。主策略根据策略模块查询进度表来查询第一个策略模块、接受资源分配请求并发出一个相应的资源分配命令。分配器根据资源分配命令而将所需要的资源赋给处理。

进一步根据实施例，处理可能是多个处理中的一个，而第一个策略模块是多个第一个策略模块中的一个。多个策略模块中的至少一个与多个处理中的至少一个相关。根据可配置的统计查询分配，主策略适用于查询多个策略模块的每一个。或者，主策略模块也可以适用于在查询多个策略模块中的其他任一模块之前对所选择的一个策略模块进行查询。处理可能包括一个应用。这个资源可以是可访问该计算机

系统的多个资源中的一个，例如一数据结构、处理循环、一存储设备、共享内存、一 I/O 端口、一处理或者其他计算机系统。这个系统可以进一步的包括与第一个策略模块相关的第二策略模块。在第一个策略模块没有发出资源分配请求时，第二策略模块可以在主策略查询时发出资源分配请求。第一个策略模块可以包括一个可选择性修改的策略模块参数。这个策略模块参数的值可以影响资源分配请求的内容。例如，在运行时由处理选择、修改该策略模块参数。主策略模块可以包括一个可在运行时进行选择 and 修改的可选择性修改主策略参数。该主策略参数的值可以影响主策略的策略模块查询进度。这个系统进一步包括一第三策略模块，该第三策略模块与处理相关并可以在主策略查询时发出资源分配请求。多个处理中的一些可以是一类处理中的成员，并且多个策略模块中的至少一个可以用该类处理中任一成员的名义适当的发出资源分配请求。多个资源当中的一些可以是一类资源中的成员，并且多个策略模块中的至少一个可以用一个处理或多个处理的名义适当的发出资源分配请求以请求其作为该类资源中的一个成员的任一资源。这个系统同时可以包括一个策略数据结构，该策略数据结构包括与一个或多个处理相关的每个策略模块的一个参考。主策略可以仅对查询策略数据结构所参考的策略模块进行查询。

这个系统可以进一步包括一个或多个与多个处理中的任何一个不相关的效用策略模块，并且例如，在主策略调用时，这些模块可以选择性的执行对主策略参数和/或所执行的一个或者多个预定任务进行选择性的修改。策略数据结构可以进一步包括其被主策略选择性调用的这些效用策略模块的参考。例如，一个效用策略模块使得例如在一可选间隔上再生成了策略数据结构。这个系统可以进一步包括一第二策略模块，并且第一个策略模块可以将主策略的第二策略模块确定为用于对资源分配请求进行查询的策略模块。这个系统可以进一步包括一个可以访问多个策略模块中的任一个的资源数据结构。这个资源数据结构可以包括其可访问计算机系统的每个资源的一参考。多个策略模块中的一个或者多个可在发出一个资源分配请求之前访问该资源数据结构。

本发明同样还提供了一种对其适于支持多个处理的计算机系统的

多个资源的分配进行管理的方法，该方法包括步骤：依照主策略来选择多个策略模块中的一个以进行查询，多个策略模块中的每一个都是相关的，并且对多个处理中的至少一个所请求的资源分配进行管理；将一查询发送到所选择的多个策略模块中的一个上；为响应所发出的查询，接收用于对多个资源中的一个进行分配的一请求；将一个资源分配命令发送到分配器，这个分配器用于将所选定的资源赋给所选定的处理，该资源分配命令指定了所请求的多个资源中的一个，并执行该资源分配命令，该执行步骤可有效地将所请求的多个资源中的一个赋给与所选定的其中一个策略模块相关的多个处理中的一个。

例如，主策略可使得选择步骤根据可配置的统计查询分配来对多个策略模块中的每一个进行查询。或者，例如，主策略使得选择步骤在选择多个策略模块的其他任一个之前选择多个策略模块中的一个。当多个策略模块包含了与所选定的策略模块相关的较低等级的策略模块时，在没有从所选定的策略模块中接收到资源分配请求时该选择步骤是选择该较低等级的策略模块。多个策略模块中的一个或多个可以参数化成包含一个策略模块参数，而该参数值可以影响资源分配请求的内容。这个方法可以进一步包括步骤：可选择地修改策略模块的参数。例如，这个可选择的修改步骤可以在运行时由与已参数化的策略模块相关的一个处理或多个处理来执行。主策略模块可以包括一个可选择的可修改的主策略参数。这个主策略参数的值可以影响到选择步骤选择其中哪一个策略模块。这个方法可以进一步包括步骤：在运行时设置主策略参数。某些处理可能是某一类处理中的成员，并且其中的至少一个策略模块可执行步骤：代表该类处理中的任何成员来执行发出资源分配请求。某些资源可能是某一类资源中的成员。多个策略模块中的一个或者多个可以执行步骤：发出对作为该类资源的成员的所有资源的资源分配请求。该计算机系统可以进一步包括一个策略数据结构，这个策略数据结构包含了对每个策略模块的一个参考，每个模块至少与其中一个处理相关，而且主策略可以使得选择步骤仅从策略数据结构所参考的这些策略模块中进行选择。

这个计算机系统可以包括一个或多个与任何一个处理无关的效用策略模块。当主策略调用时，一个效用策略模块可使得执行至少一个

预定步骤，例如执行主策略参数设置步骤以设置主策略参数和/或执行主策略执行步骤以执行一个预定的任务。策略数据结构可以进一步包括对于这些效用策略模块的参考。例如，预定的任务可以包括步骤：在一个可选的间隙上再生策略数据结构。这个计算机系统可以进一步包括其可访问每个策略模块的一个资源数据结构。这个资源数据结构可以包括对多个资源中的每一个的参考，上述这些资源可访问计算机系统。多个策略模块中的至少一个在发出一个资源分配请求之前（例如）可以执行访问该资源数据结构的步骤。

附图说明

图 1 给出了根据相关技术的对计算机系统资源进行分配和调度的单策略的示意图。

图 2 给出了根据本发明一个实施例的用于对其适于支持多个处理的计算机系统资源进行分配进行管理的示意图；

图 3 给出了根据本发明一个实施例的用于对其适于支持多个处理的计算机系统资源进行分配进行管理的流程图；

图 4 给出了利用其可实现本发明的一个计算机的方框图；

图 5 给出了一示例性电子商务后台系统的方框图，在该系统中本发明可以得到实现。

具体实施方式

图 2 给出了根据本发明的一个计算机系统 200，该系统可对资源进行调度并将其分配给应用和/或处理。正如图中所示的，本发明的计算机系统 200 可以包括和/或可访问诸如 R1、R2、R3 和 R4 这样的多个资源 210。这些资源可能是有限提供的任何东西，例如一数据结构，一共享内存段，存储空间，一输入/输出（I/O）端口等等。这个系统 200 也可执行一些处理 208（诸如一些独立的应用、处理、JAVA 小型服务），如图 2 中的 A1、A2、A3、A4、A5 和 A6。

代替如图 1 中的 102 所示的综合有资源分配、调度和分派的单策略模块，本发明设想输出其可形成应用区域的资源分配，从而每一个应用或者处理（在这里这两项可以相互改变）可以决定对它们的资源

需求来说哪个资源分配和调度策略工作得最好。因此，本发明提供每个给处理 A1、A2、A3、A4、A5 和 A6 至少一个与之相关的资源分配策略模块。在图 2 的图例中，策略模块 P1 与处理 A1 相关，策略模块 P2 于处理 A2 相关，处理 A3 和 A4 都与策略模块 P3 相关。策略模块 P4 当前不和任何一个应用或者处理相关，策略模块 P5 和处理 A5 相关，策略模块 P6、P7 都和处理 A6 相关。最后，一个效用模块（这将在下面进行进一步的描述）不与任何一个处理或者应用相关。应该理解的是图 2 并没有完全图解与处理和策略模块相关的全部可能性，并且系统 200 可以包括更多或者更少的策略模块（正如效用模块一样）、如图 2 所示的或以不同的方式组织在一起的处理和/或资源。依据本发明，如图 2 所示的策略模块 P1、P2、P3、P4、P5、P6 和 P7 的每一个与运行在系统 200 上的至少一个处理相关并且每一个模块请求对一个或者多个资源 R1、R2、R3、R4 进行分配以便可由与其相关的处理使用。换句话说，依据本发明，每个处理 A1、A2、A3、A4、A5 和 A6 具有与之相关的至少一个资源分配策略，这种资源分配策略适应于与其相关的处理的特殊资源需求。按照这种方式，本发明允许多个应用或者特殊处理的资源分配和调度策略模块可以并发的共存于同一个系统 200 中。基于这样的假设可至少部分的断定本发明，该假设即就是那些设计和编写这些在计算机系统上所运行的应用和处理（比如图 2 所示的 A1、A2、A3、A4、A5 和 A6）代码的人正是那些最适合设计如何以及何时将这些资源（比如资源 R1、R2、R3、R4）调度并分配到他们所事先设计和编写的应用中的人。可使每个处理的资源分配和调度决定是由一个策略模块所实现的至少一个特殊处理策略所管理的，这提供了这样一个环境，其中编写这些在计算机系统上所运行的处理和/或应用的实际计算机代码的人还可为此设计出最有效的资源分配和调度策略。

系统 200 也包括一个或多个主策略模块 202。根据本发明的一个实施例，主策略模块 202 实现了一主策略，该主策略用来根据策略模块查询调度来查询策略模块（P1、P2.....）。作为对这些查询的响应，策略模块（P1、P2.....）发出一个资源分配请求，这些请求随之由主策略模块 202 所接收。策略模块（P1、P2.....）所发出的资源分配请求

包括一个与发布策略模块相关的应用所需的资源验证。当已经接收到从策略模块 (P1、P2.....) 来的资源分配请求, 该主策略模块 202 可以发出一个相应的资源分配命令 205 以命令一个分配器模块 204 将所查询的策略所请求的资源赋给与所查询的策略相关的处理。本发明中的分配器模块 204 的最主要功能是根据主策略模块 204 的命令将所指定的资源赋给所指定的应用。例如, 为响应来自主策略模块 202 的查询, 策略模块 P2 可以发出一个要求分配资源 R3 的请求 (例如其中 R3 是一个输入输出端口)。主策略模块 202 接收策略模块 P2 的将资源 R3 分配给 A2 的请求, 然后将一个命令 205 发送到分配器模块 204 以将资源 R3 分配给应用或者处理 A2, 如果可用的话。该分配器模块 204 接收命令 205, 并将资源 R3 赋给应用 A2, 如图 2 中的箭头 220 所示。在分配器模块 204 将所要求的资源赋给与已发出资源分配请求的策略相关的应用之后, 分配器模块 204 可以发信号到主策略模块 202 以通知已经完成对资源分配命令 205 的执行, 从而请求另一个资源分配命令 205。同样地, 图 2 给出了将资源 R1 赋给处理 A1 并将资源 R4 赋给处理 A5 中。如图 2 所示, 本发明有效地将资源分配策略从用于将资源赋给请求应用的这一机制中分离了出来。

根据本发明, 策略模块 P1—P7 的资源集 206 可以用并发的方式处理 A1—A6 的处理集 208 的资源利用策略。因此, 主策略模块 202 必须对在任意给定的时间内允许策略模块 P1—P7 中的哪一个来请求资源要做出高级别的判定。根据本发明, 主策略模块 202 通过选择哪个策略模块查询一个资源分配请求来做出这个判定。从而, 根据本发明, 在通过主策略模块 202 和由单策略模块 P1—P7 所实现的应用或特定处理策略而实现的一整体策略中, 资源分配和调度决定是分开的。

根据本发明的一个实施例, 主策略模块 202 可以根据可配置的统计查询分配而适用于并用于来查询策略模块 P1—P7 这个集合 206 中的每一个。这可采用多种可能的分配。例如, 如果策略模块 P1、P2、P3 是系统 200 中仅有的策略模块, 一示例性分配可能是一个 20/70/10 的分配, 其中由主策略模块 202 所发出的 20% 的查询发送到策略模块 P1, 70% 的查询发送到策略模块 P2, 由主策略模块 202 所发出的 10% 的查询发送到策略模块 P3。可采用任意合适的分配并且可由主策略模块。

例如，每个策略模块 P1-P6 可以按循环的方式依次进行查询。但是依然可以选择的是，主策略模块 202 可以适合于在查询多个策略模块 206 中的任何其他一个之前查询多个策略模块 P1-P7 这个模块集 206 中的所选定的一个。例如，可以在查询剩下的策略模块 P2-P7 之前，查询所选定的 P1。其后，如果策略模块 P1 不将一个资源分配请求发送到主策略模块 202，则剩下的策略模块 P2-P7 可以按照事先决定的顺序或者如上所述的事先决定的查询分配来依次查询。在主策略模块 202 内可实现任何所希望的查询分配以将资源分配给多个处理 208 的。

有时候，创建一个能准确的反映系统管理员意愿的请求的一有限的、离散的查询分配可能是困难的。确实，微小的背离可以导致调度的偏差，而该偏差在一个很长的时间内积累起来才可以变得很醒目。例如，在上述的 20/70/10 百分比查询分配的情况下，对同一个策略模块的大量查询（比如使用上面讲到的例子，70%的查询发送到策略模块 P2，）可能迫使所要求的策略模块因为缺乏“思考的时间”而不断丧失其决定的时机，这将有力的剥夺策略模块分享查询的公平。因此，全局策略的数据结构可以周期性的再生，从而这种再生成处理的正常变化保证了所要求的调度行为。关于何时可能需要再生这种数据结构的决定可能是不依赖于时间的，但是可能依赖于从分配器模块 204 得来的使用这些数据结构的数量。

策略模块 P1-P7 不需要总是作一个判定，也就是说，策略模块 P1-P7 可能在查询来临时丧失将一个资源分配请求发送到主策略模块 202 的时机。事实上，所查询的策略模块 P1-P7 不可以发送一个资源分配请求。在这种情况下，主策略模块 202 可以基于如上所述的预定查询分配来继续并查询下一个策略模块。可以选择的是，一个策略模块可委托将一个资源分配请求发布到另外一个更细化的策略模块是可能的。在这种情况下，在查询分配中在主策略模块 202 继续到下一个策略模块之前可调用该更细化的模块以求得一个资源分配请求。如图 2 中的附图标记 218 所示，这种更细化的策略模块可以看作是一种较低等级的策略模块。事实上，在 218 中所示，策略模块 P51 和 P52 与 P5 相关，并低于 P5 的级别。主策略模块 202 可选择地的查询其中一个或者两个策略模块以取得一个资源分配请求，这些依赖于某些参数值、外部事

件或者任何可定义的尺度。同样的，策略模块 P51 丧失了向更低级别的策略模块 P511 和/或 P512 请求对一个或者多个资源 R1-R4 进行分配的时机，该策略模块 P511 和/或 P512 提供了可代表应用或处理 A5 来发送对资源的资源分配请求的时机。

根据本发明，策略模块 P1,P2...的任一个可以包括一个或多个可选可修改的策略模块参数，如在策略模块 P512 的情况下所示的。这么一个策略模块参数值可以影响由策略模块所实现的策略并且从而可以影响任一个参数化的策略模块所发出的资源分配请求的内容。进一步说，策略模块参数的值可以在主策略模块 202 查询时改变该策略模块所要求的资源的认证。例如，策略模块参数可以由与参数化的策略模块相关的处理在运行时进行修改。类似的，由主策略模块 202 所实现的主策略自身被参数化成包括一个或多个主策略参数，这些参数影响着主策略的策略模块查询调度。参数的值可以改变主策略模块 202 用来选择策略模块 P1、P2.....的顺序和/或频率。例如，这些主策略参数也可以在运行时进行选择性的修改。

根据本发明的进一步的实施例，处理 A1-A6 这个处理集 208 中的某些可以被确认为是一类处理中的一员。例如，处理 A1, A2, A3, A4 可以是一类处理，对这类处理来说，策略模块 P1-P7 这个集合 206 中的一个或者多个可以代表该类处理的任何一个成员 (A1, A2, A3, A4) 发出资源分配请求。在这些处理共享由一个或者一组策略模块所定位的类似资源请求时，将处理集合成一类的做法可能是适当的。同样地，资源 R1,R2,R3,R4 这个资源集 210 中的一个或者多个可以确认为是一类资源中的成员，如附图标记 212 所示，附图标记 212 中的资源 R1,R2,R3 形成了同类资源的一部分。在这种情况下，策略模块 206 中的一个或者多个可以发出对任意资源的资源分配请求 (在这种情况下 R1,R2 或者 R3)，该任意资源是代表一个相关处理的资源类 212 中的一员。

图 2 中的系统 200 也可以包括一个策略数据结构，如 214 所示。根据本发明的一个实施例，该策略数据结构可以包括对多个策略模块 206 中的每一个的参考，该参考与多个处理 A1-A6 中的至少一个相关。从而主策略模块 202 可以在一个可选的间隙内访问策略数据结构 214，以

及查询在策略数据结构 214 中所参考的策略模块。在图例 2 的图解中，每一个策略模块 P1-P7 与至少一个处理 A1-A6 相关，但对于策略模块 P4 而言，其与处理 A1-A6 中的任何一个都不相关。因此，策略数据结构列出了策略模块 P1,P2,P3,P5,P7，但没有策略模块 P4，因为它与处理 A1-A6 中的任何一个都不相关。从而，当处理 A1-A6 完成执行时，其对应的策略模块可以从策略数据结构 214 中删除，并从由主策略模块 202 所实现的主策略所使用的查询分配中移除，以通过主策略模块 202 而获得对策略模块 P1-P7 进行极高效率的查询。

策略数据结构 214 也可包括对每个效用策略模块（可能会有一个或多个这样的效用策略模块）的参考，即使策略模块效用与处理 A1-A6 中的任何一个都不相关。根据本发明，效用策略模块可以在主策略模块 202 调用时执行不同的任务。例如，效用策略模块可选择性的修改主策略参数。例如，效用策略模块可以修改一个或多个主策略参数，以便根据例如时间而使主策略模块 202 的动作不同。例如，主策略模块 202 可以配置成在早上 8:30-10:30 之间优化执行 Email 处理应用，并在下午 3:00-4:00 再次执行。或者，效用策略模块用来执行一个或多个诸如系统维护工作这样的预定任务（比如重新启动一个服务，压缩邮箱，诸如此类），或者再生策略数据结构 214 本身。同样可选择的，在主策略模块 202 调用时，效用策略模块可以促使其他主策略 203 或者 225 中的一个成为活动状态。如上面所间接提到的，查询分配可以包括对效用策略模块的参考。可将效用策略模块配置成每当在主策略模块 202 遍历查询分配数据结构并到达了对效用策略模块的参考时，执行预定的任务。或者，效用策略模块可以明了主策略模块 202 遍历了查询分配数据结构多少次，而在其到达一个预定的上限时，效用策略模块可以导致执行一预定任务（例如上面所列出来的示例性任务）或者再生查询分配数据结构使之可以在长时间内获得准确的调度。

图 2 所示的系统 200 可以包括一个资源数据结构，如附图标记 216 所示。这个资源数据结构可访问每个策略模块集 P1-P7，并且可以包括对计算机系统 200 内的或其可访问计算机系统 200 的资源 R1, R2, R3, R4 这个资源集 210 的参考。当将资源加入到系统 200 或者其对于系统 200 是可用的或其可访问系统 200 时，例如，利用公知的方式将这些资

源的参考将加入到结构 216 中，由此新加入的资源将一个唯一的资源标识符放入到数据结构 216 中。通过使用这么一个资源数据结构 216，所有的策略模块 P1-P7 可以获知或通知有这么一个新的有效的资源。P1-P7 的策略模块例如把系统启动时所拥有的资源视为其全部资源。可选择地，可将策略模块 P1-P7 配置成在做出决定之前要考虑资源数据结构 216，该决定即就是哪个资源将发送到主策略模块 202 的资源分配请求。资源数据结构 216 不仅可以列出可用或可访问的资源 R1-R4，也可以列出它们的状态，比如空闲、忙、有效和锁住。

如 224 所示，例如，资源 R1 可能正要赋给应用 A1。然而，在主策略模块 202 查询时，处理 A2 所相关的策略模块 P2 可以发出一个资源分配请求以确定 R1 是 A2 当前所需要的资源。这种情况的一个可能的结果是主策略模块 202 并不会发出一个资源分配命令 205 到分配器模块 204 以命令分配器模块 204 将资源 R1 赋给处理 A2。另一个选择是，主策略模块 202 发出一个资源分配命令 205 到分配器模块 204 以命令分配器模块 204 打断应用 A1 对资源 R1 的锁定并代替将资源 R1 赋给处理 A2，如 222 所示。同样可选择地，策略模块 P2 可以考虑在资源数据结构 216 中所公布的可用资源的总清单，看到资源 R3 可用的并且当前是空闲的，决定使用 R3 以代替 R1。在主策略模块 202 查询时，策略模块 P2 可以发出一个资源分配请求到主策略模块 202 以确认资源 R3 是其相关处理即处理 A2 所需的资源。从而，策略数据结构 214 使每一个策略模块 P1-P7 知道系统 200 的哪些资源是有效的以及这些资源的状态。同样可选择地，每个策略模块同意接收事件的通知，该事件包括它们所需的特定资源或者资源集。其后，监视事件的处理和系统中的资源可将这些事件发布给策略模块 P1-P7，这些策略模块同意接收它们所感兴趣的资源相关的事件。用这种方式，策略模块 P1-P7 可以内部维护它们所可能需要的所有资源。

本发明有很广泛的适用性。例如，根据本发明，一个缓存系统可以受益于其管理对所缓存的数据的进行维护的特殊应用策略模块。典型的数据缓存系统使用固定的近期最少使用（LRU）策略从缓存区收回数据块。例如，资源 R4 可能是一个存储内存，策略模块 P52（举例）可以管理（其中一个职能）应用 A5 对存储内存 R4 中的数据块的访问。

策略模块 P52 可以通知应用 A5 存储在内存 R4 中的某些数据块需要收回, 然后应用 A5 可以指示策略模块 P52 哪些存储块看起来不再需要了。于是策略模块 P52 可以在下一次主策略模块 202 查询时发出资源分配请求, 并确认 R4 (或者作为应用 A5 不需要的数据块指示) 为与其相关的应用 A5 所需的资源。然后, 主策略模块 202 发出一个资源分配命令 205 到分配器模块 204 以命令其将资源 R4 赋给应用 A5 或者赋给其维护缓存资源的应用, 如图 2 中的 226 所示。然后可以收回应用 A5 不再需要的数据块或者从资源 R4 中将其清除。这种由应用驱动的数据块回收可以动态的改进缓存 R4 的命中率。这种改进的主要原因是假设该应用比操作系统能更好的理解它的数据访问模式, 并能更好的做出关于缓冲数据块的决定。

根据本发明的一个实施例, 图 3 是对其适于支持多个处理的计算机系统多个资源的分配进行管理的方法流程图。如图所示, 步骤 S31 示出了分配器模块 204 空闲并且准备好来自主策略模块 202 的一新资源分配命令 205。例如, 分配器模块 204 可能刚刚完成执行最近的资源分配命令 205。如 S32 所示, 主策略模块 202 然后可以按照如上所述的用于指定已加权查询分配的一主策略模块 202 来选择查询策略模块 P1-P7 中的一个 (例如)。每一个策略模块 P1-P7 (虽然这里讨论的以及图示的这样的策略模块是七个, 但应该理解的是, 本发明并不局限于这中策略模块的数目) 相关于并管理多个处理 (如图 2 中所示的 A1-A6) 中的一个或多个所要求的资源的分配 (比如图 2 中 R1-R4 所示)。步骤 S33 要求主策略模块 202 将一查询发送到多个策略模中的所选一个上。如步骤 S34 所示的, 如果所查询的策略模块没有请求一个资源 (比如, 发出一个空请求), 该方法可以回转到步骤 S32。如果所查询的策略模块请求一个或多个资源, 所查询的策略模块可以表达并发送一个资源分配请求到主策略模块 202。这个资源分配请求然后可以由主策略模块 202 接收, 如步骤 S35 所示。在 S36, 主策略模块 202 发出一个资源分配命令 205 到分配器模块 204, 该分配器模块将所选定的资源赋给所选定的处理。根据本发明, 资源分配命令 205 指定多个资源中所请求的一个。如 S37 所示, 分配器模块 204 然后可以执行这个资源分配命令 205。这个执行步骤有效地将多个资源中所要求一个赋

给与所查询的策略模块相关的一个或多个处理。

图 4 说明了可以实现本发明一个实施例的计算设备 400 的结构框图。计算设备 400 包括了一个总线 401 或用来传送信息的其他通信机制, 以及一个与总线 401 相连接的用来处理信息的处理器 402。计算设备 400 进一步包含一个与总线 404 连接的用来存储信息和处理器 402 所执行的指令的随机访问存储器 (RAM) 或其他动态存储设备 404 (被称为主存储器)。主存储器 404 同样也可以在处理器 402 执行指令时用来存储临时可变的或者其他即时的信息。计算设备 400 同样可以包括一个与总线 40 连接的用来存储静态信息和处理器 402 的指令的只读存储器 (ROM) 和/或其他静态存储设备 406。诸如磁盘或者光盘这样的数据存储设备 407 可以与用于存储信息和指令的一总线 401 相连。诸如调制解调器或者网络 (比如以太网) 卡这样的通信设备 408 同样也与可访问网络的总线 401 相连, 如图 1 中 112 所示。

计算设备 400 同样可以通过总线而与诸如阴极射线管 (CRT) 这样的可将信息显示给计算机用户的显示设备 421 相连。其包括字符或者其他键的一字符输入设备 422 通常与总线 401 连接以将信息和命令选择传送到处理器 402。另外一种用户输入设备可以是用户自己的声音或者光标控制 423, 例如鼠标, 轨迹球或者光标方向键, 以将方向信息和命令选择传送到处理器 402 并且控制光标显示器 421 上的移动。

本发明涉及计算设备 400 的使用, 将该计算设备 400 配置成可使用如上所述的多策略模块调度资源。根据一个实施例, 这个处理可以由一个或者多个计算设备 400 执行, 以响应处理器 402 顺序的执行其包含在存储器 404 中的指令。

这种指令可以从诸如数据存储设备 407 这样的其他计算机可读介质中和/或从位于远端的服务器中读入到存储器 404 中。顺序执行存储器 404 中的指令, 这可使处理器 402 实现上述功能。在一个可选的实施例中, 硬件的电路可以由软件指令代替或者两者结合来实现本发明。所以, 本发明并不局限于任何指定的硬件和软件的结合。

本发明特别适用于内部配置有可运行一电子商务后端 500 的高速服务器, 如图 5 所示。如图中所示, 后端 500 与诸如互联网这样的—一个计算机网络 510 相连。该电子商务后端 500 可以包括一个或多个服

务器（附图标记 520, 530, 及 540 给出了三个例子）以执行对访问设备的请求, 560 给出了该访问设备的一个例子。访问设备 560 可以包括一个计算机, 一个手持式设备和/或其他能访问网络 510 的计算设备。服务器 520, 530, 540 可以通过一个高速连接而相互连接起来, 如 550 所示。服务器 520, 530, 540 中的每一个可以支持多个处理。本发明被有利的配置成其具有一个或多个服务器 520, 530, 540 以通过上述的方式来管理将有效资源分配给服务器

虽然前面的详细叙述已经描述了本发明的优选实施例, 但是必须理解的是上面描述仅仅是示例性的, 而并没有限定本发明。对本领域的普通技术人员来说可认可其他的实施例, 并且认为这些实施例都在本发明的范围内。因此, 本发明仅受限于如下所述的权利要求。

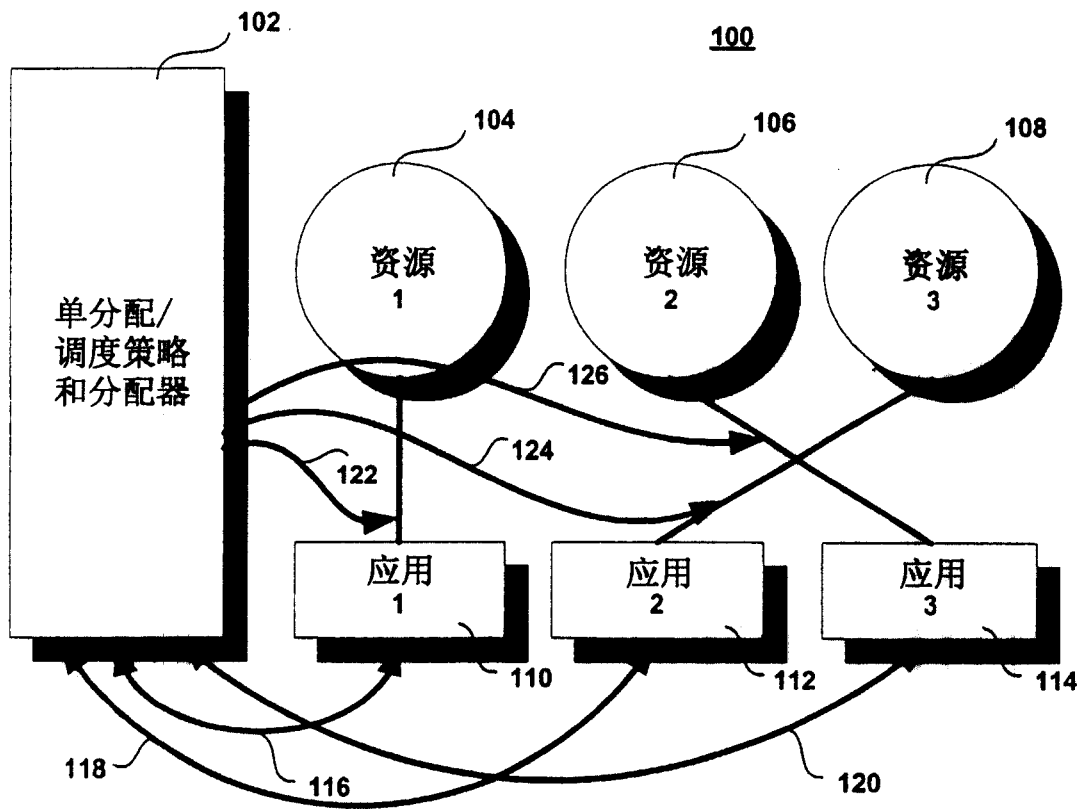


图1
(相关技术)

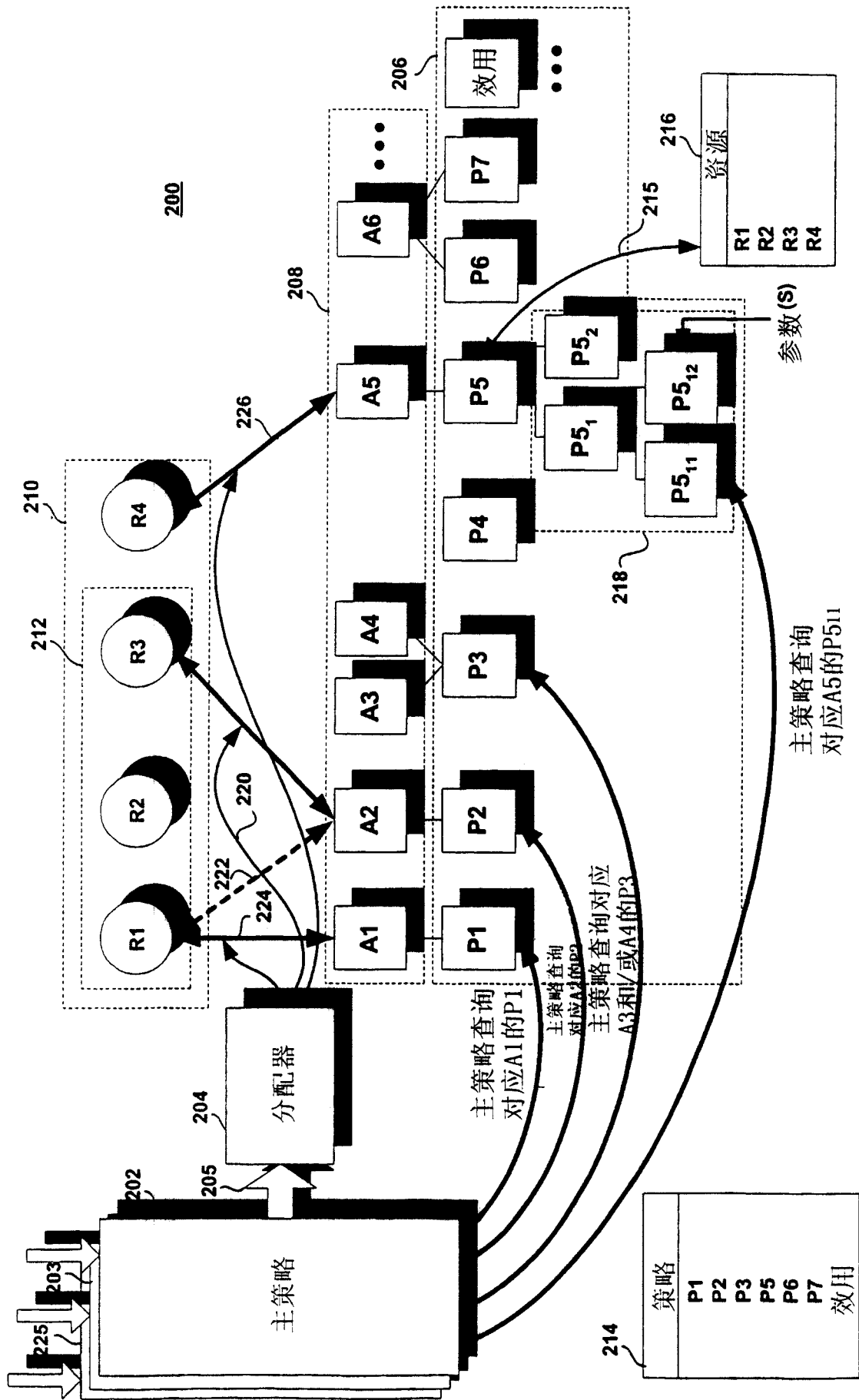


图2

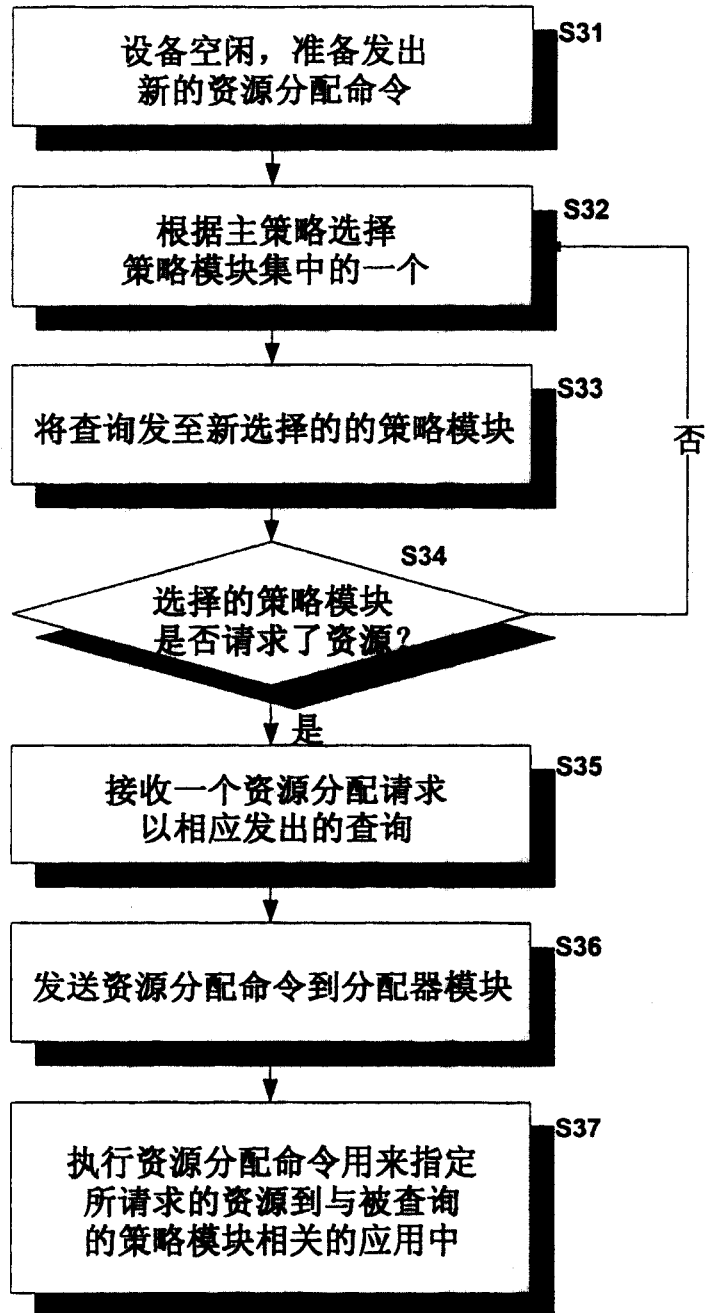


图3

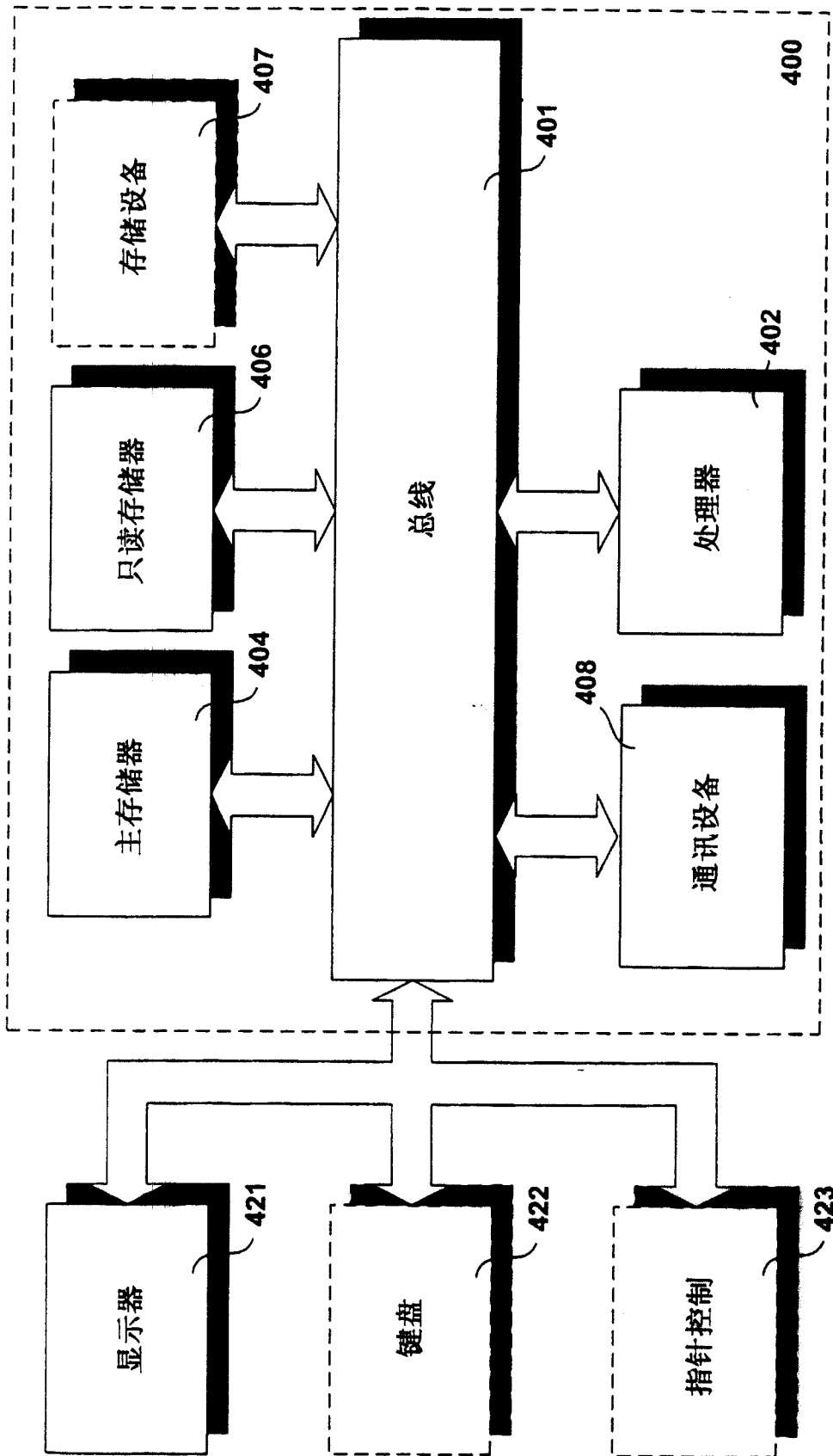


图4

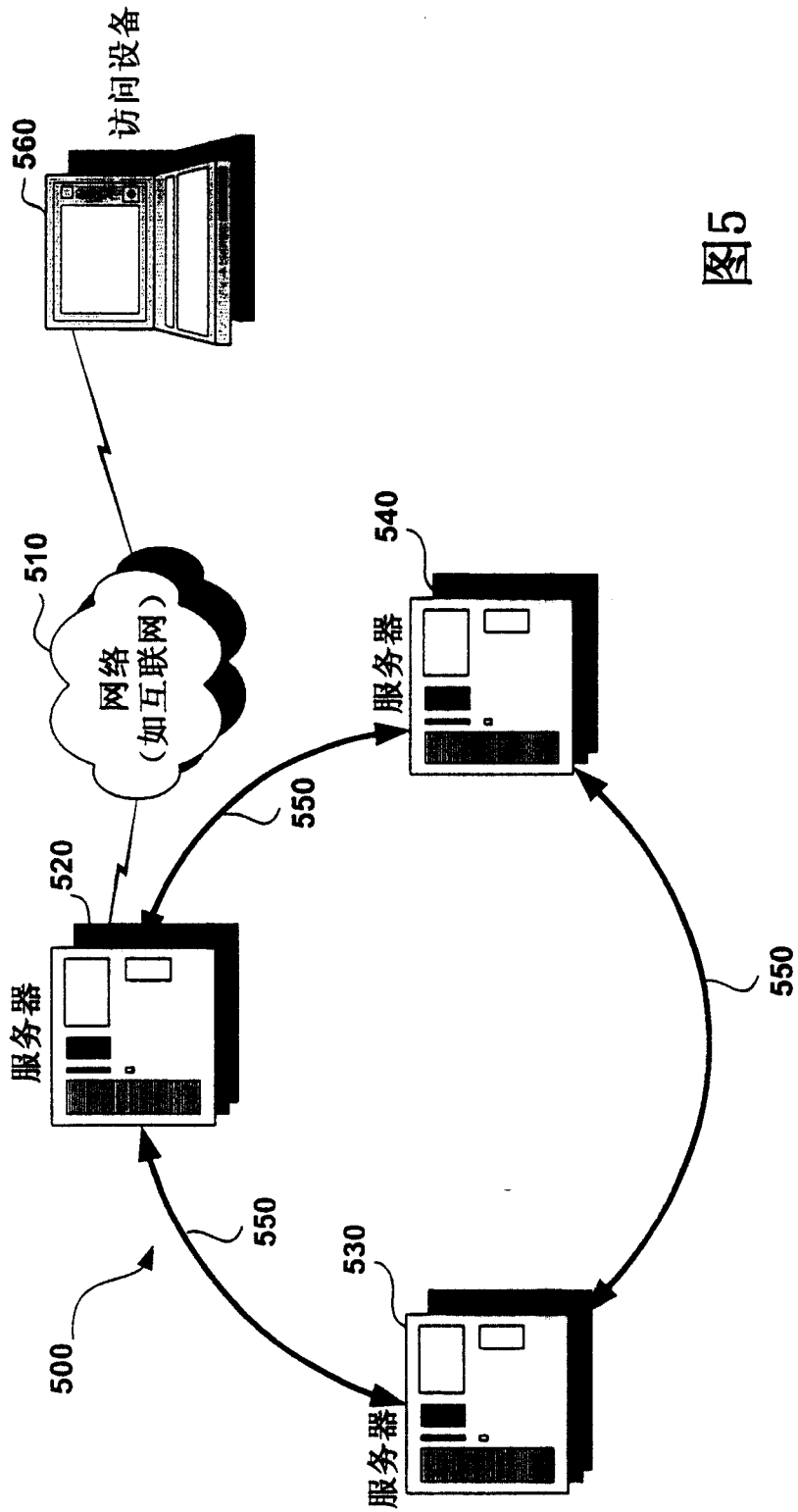


图5