

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局



(10) 国际公布号  
**WO 2022/100364 A1**

(43) 国际公布日  
2022年5月19日 (19.05.2022)

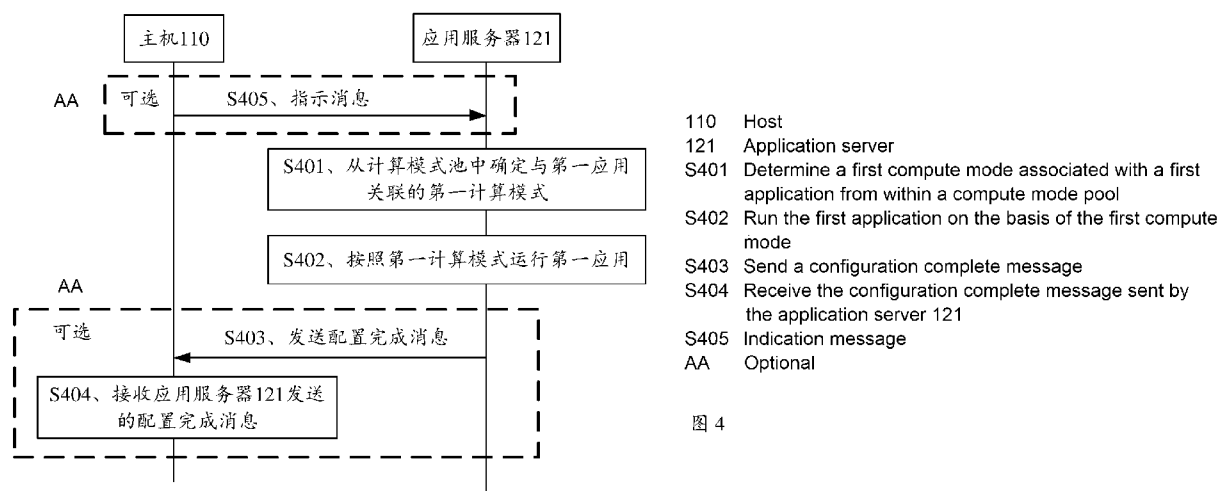
- (51) 国际专利分类号:  
*G06F 9/445* (2018.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/124251
- (22) 国际申请日: 2021年10月16日 (16.10.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
202011273205.9 2020年11月13日 (13.11.2020) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 王博 (WANG, Bo); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong

518129 (CN)。李国军 (LI, Guojun); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。刘坤 (LIU, Kun); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: METHOD, APPARATUS AND COMPUTING DEVICE FOR CONFIGURING COMPUTE MODE

(54) 发明名称: 配置计算模式的方法、装置及计算设备



(57) Abstract: A method, apparatus, and computing device for configuring a compute mode, which relate to the field of computers, thus providing a simpler method for configuring the compute mode of the computing device for an application scenario. The method comprises: the computing device pre-configures a compute mode pool, the compute mode pool comprising at least two compute modes. After the computing device determines that a first application is to be run or has been run, a first compute mode associated with the first application is determined from within the compute mode pool, and the first application is run on the basis of the first compute mode. The first compute mode is the compute mode suitable for running the first application determined by the computing device according to the first application, which not only simplifies a process of configuring the compute mode of the computing device running an application, and solves problems of high complexity and long tuning cycles during the collaborative tuning of a software system and a hardware system of the computing device in a manual mode, but also improves operation effects of the computing device running the first application.



WO 2022/100364 A1

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

---

(57) 摘要: 一种配置计算模式的方法、装置及计算设备, 涉及计算机领域, 由此提供了一种更简单的针对应用场景配置计算设备的计算模式的方法。该方法包括计算设备预先配置计算模式池, 计算模式池包括至少两个计算模式。在计算设备确定待运行第一应用或已运行第一应用后, 从计算模式池中确定与第一应用关联的第一计算模式, 按照第一计算模式运行第一应用。由于该第一计算模式是计算设备根据第一应用确定的适于运行第一应用的计算模式, 从而不仅简化了配置计算设备运行应用的计算模式的过程, 解决了采用人工方式对计算设备的软件系统和硬件系统协同调优的复杂度高和调优周期长的问题, 还提高了计算设备运行第一应用的运行效果。

## 配置计算模式的方法、装置及计算设备

### 技术领域

本申请涉及计算机领域，尤其涉及一种配置计算模式的方法、装置及计算设备。

### 背景技术

随着互联网技术（internet technology，IT）技术的高速发展，计算设备系统越来越复杂。例如，硬件种类、硬件的功能特性、软件种类越来越多。在计算设备运行不同的应用的场景下，系统维护人员对软件系统和硬件系统做调整和配置，使计算设备达到该应用场景的最佳运行效果。但是，采用人工方式对计算设备的软件系统和硬件系统协同调优的复杂度很高，要求系统维护人员具备对软件系统、硬件系统和应用的功能特性的详细了解 and 调优经验，而且调优周期也非常长。因此，如何提供一种更简单的针对应用场景配置计算设备的计算模式（compute mode，CM）的方法是一个亟待解决的问题。

### 发明内容

本申请提供一种配置计算模式的方法、装置及计算设备，由此提供了一种更简单的针对应用场景配置计算设备的计算模式的方法。

第一方面，本申请提供一种配置计算模式的方法，该方法可以应用于应用服务器，该应用服务器预配置计算模式池，该计算模式池包括至少两个计算模式，该方法具体包括如下步骤：在应用服务器确定待运行第一应用或已运行第一应用后，从计算模式池中确定与第一应用关联的第一计算模式，按照第一计算模式运行第一应用。其中，第一计算模式为计算模式池中任意一个模式。由于应用服务器依据第一应用从预先配置的多个计算模式中自动选择第一计算模式，从而简化了配置应用服务器运行应用的计算模式的过程，解决了采用人工方式对应用服务器的软件系统和硬件系统协同调优的复杂度高和调优周期长的问题。另外，应用服务器选择的第一计算模式是适于运行第一应用的，因此还提高了应用服务器运行第一应用的运行效果。

其中，与计算模式池包含的计算模式关联的应用包括以下一种或多种：大数据、数据库、分布式存储、容器、虚拟机。

在一种可能的实现方式中，应用服务器可以自行确定适于运行第一应用的第一计算模式。从计算模式池中确定与第一应用关联的第一计算模式，包括：根据第一应用从计算模式池中自适应地确定第一计算模式，使得以第一计算模式运行第一应用的运行效果优于计算模式池中其他计算模式运行第一应用的运行效果。其中，应用服务器确定的适于运行第一应用的第一计算模式是应用服务器根据历史运行效果学习得到的。

在另一种可能的实现方式中，应用服务器还可以根据预先配置的对对应关系确定适于运行第一应用的第一计算模式。从计算模式池中确定与第一应用关联的第一计算模式，包括：根据第一应用和对对应关系从计算模式池中确定第一计算模式，对应关系包含第一应用与第一计算模式的对应关系。由于应用服务器依据第一应用从预先配置的对对应关系中自动选择第一计算模式，从而简化了配置应用服务器运行应用的计算模式的过程，解决了采用人工方式对应用服务器的软件系统和硬件系统协同调优的复杂度高和调优周期长的问题。另外，应用服务

器选择的第一计算模式是适于运行第一应用的，因此还提高了应用服务器运行第一应用的运行效果。

上述实施例中应用服务器可以通过自主识别应用服务器运行的第一应用，依据第一应用选择适于运行第一应用的第一计算模式。

在另一种可能的实现方式中，应用服务器也可以接收来自主机的指示消息，应用服务器根据指示消息指示选取适于运行第一应用的第一计算模式。

应用服务器可以在运行第一应用之前确定与第一应用关联的第一计算模式，或者运行第一应用之后确定与第一应用关联的第一计算模式，即第一应用可以是待运行的应用或已运行的应用。例如，应用服务器从已运行的第二应用切换到运行第一应用，从计算模式池中确定与第一应用关联的第一计算模式。第一应用为已运行的应用。计算模式池包含的第二计算模式与第二应用关联。

另外，应用服务器也可以接收来自主机的第一更新消息，第一更新消息用于指示更新对应关系，更新包括删除、增加或优化对应关系中应用对应的计算模式。或者，应用服务器也可以接收来自主机的第二更新消息，第二更新消息用于指示更新计算模式池，更新包括删除、增加或优化计算模式池中的计算模式。从而，以便于应用服务器依据应用配置更加合适的计算模式，使计算设备达到应用场景的最佳运行效果。

此外，应用服务器按照第一计算模式运行第一应用后，还可以向主机发送配置完成消息。主机还可以显示配置完成提示，以便于系统维护人员直观地可以看到应用服务器已完成第一计算模式的配置。

在另一种可能的实现方式中，第一计算模式包括第一软件系统计算模式和第一硬件系统计算模式，按照第一计算模式运行第一应用，包括：按照第一计算模式包括的第一软件系统计算模式和第一硬件系统计算模式运行第一应用。其中，第一软件系统计算模式指示了运行第一应用的操作系统参数和第一应用的参数。

第二方面，提供了一种配置装置，所述装置包括用于执行第一方面或第一方面任一种可能设计中的配置计算模式的方法的各个模块。

第三方面，提供一种计算设备，该计算设备包括至少一个处理器和存储器，存储器用于存储一组计算机指令；当处理器执行所述一组计算机指令时，执行第一方面或第一方面任一种可能实现方式中的配置计算模式的方法的操作步骤。

第四方面，提供一种计算机可读存储介质，包括：计算机软件指令；当计算机软件指令在计算设备中运行时，使得计算设备执行如第一方面或第一方面任意一种可能的实现方式中所述方法的操作步骤。

第五方面，提供一种计算机程序产品，当计算机程序产品在计算机上运行时，使得计算设备执行如第一方面或第一方面任意一种可能的实现方式中所述方法的操作步骤。

本申请在上述各方面提供的实现方式的基础上，还可以进行进一步组合以提供更多实现方式。

## 附图说明

图1为本申请实施例提供的一种通信系统的架构示意图；

图2为本申请实施例提供的一种配置应用和计算模式的界面示意图；

图3为本申请实施例提供的一种应用服务器中管理系统的逻辑示意图；

- 图 4 为本申请实施例提供的一种配置计算模式的方法的流程图；  
图 5 为本申请实施例提供的一种配置应用的主机界面示意图；  
图 6 为本申请实施例提供的另一种应用服务器中管理系统的逻辑示意图；  
图 7 为本申请实施例提供的一种批量配置计算模式的主机界面示意图；  
图 8 为本申请实施例提供的一种配置装置的组成示意图；  
图 9 为本申请实施例提供的一种计算机系统的组成示意图。

## 具体实施方式

本申请说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”和“第三”等是用于区别不同对象，而不是用于限定特定顺序。

在本申请实施例中，“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请实施例中描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。

“多个”是指两个或两个以上，其它量词与之类似。“和/或”描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。此外，对于单数形式“a”，“an”和“the”出现的元素（element），除非上下文另有明确规定，否则其不意味着“一个或仅一个”，而是意味着“一个或多个”。例如，“a device”意味着对一个或多个这样的 device。再者，至少一个（at least one of）……”意味着后续关联对象中的一个或任意组合，例如“A、B 和 C 中的至少一个”包括 A，B，C，AB，AC，BC，或 ABC。

下面将结合附图对本申请实施例的实施方式进行详细描述。

图 1 是本实施例提供的一种通信系统的架构示意图。如图 1 所示，该通信系统包括主机 110 和服务系统 120。主机 110 和服务系统 120 之间通过无线或有线的方式相连。例如，主机 110 可以通过网络 130 与服务系统 120 进行通信。网络 130 可以是互联网络（internet）。互联网络包括至少一个网络设备。网络设备包括路由器和交换机等。

其中，主机 110 可以是固定位置的，也可以是可移动的。主机 110 也可以称为终端（terminal）、用户设备（user equipment, UE）、移动台（mobile station, MS）、移动终端（mobile terminal, MT）等。本实施例对主机 110 所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。

服务系统 120 可以是一个云服务系统。服务系统 120 包括多个应用服务器 121，多个应用服务器 121 组成一个服务器集群。多个应用服务器 121 可以是独立的不同的物理设备。图 1 只是示意图，本实施例对该通信系统中包括的主机、网络设备和应用服务器的数量不做限定。

不同的应用服务器 121 可以实现不同应用的功能或相同应用的功能。例如，一个应用部署在一个应用服务器 121 上。比如将大数据部署在一个应用服务器 121 上，将数据库部署在一个应用服务器 121 上。又如，一个应用部署在至少两个应用服务器 121 上，每个应用服务器 121 上部署了一个应用的部分功能。比如将分布式存储部署在多个应用服务器 121 上。又如，多个应用部署在一个应用服务器 121 上。

应用也可以称为应用服务或服务。应用可以包括以下至少一种：大数据（big data）、数据库、分布式存储、容器（container）、虚拟机（virtualized machine, VM）、搜索引擎等。其

中，数据库还可以具体分为 MySQL 数据库、TiDB 数据库和内存数据库 (redis)。分布式存储还可以具体分为 ceph 和 glusterFS。

主机 110 安装有客户端 (如: 浏览器 111 或客户端应用 112)。客户端 (client) 也可以称为用户端, 与服务器相对应, 为系统维护人员提供本地服务的程序。系统维护人员可以通过客户端对应用服务器 121 配置应用和与应用关联的计算模式。例如, 计算模式可以包括以下至少一种: 大数据计算模式、数据库计算模式、分布式存储计算模式、容器计算模式、虚拟机计算模式、搜索引擎计算模式等。应用服务器 121 可以预先存储有应用池和计算模式池。计算模式池包括至少两个计算模式。应用池包括至少两个应用。一个应用可以与一个计算模式关联。

在一些实施例中, 服务系统 120 还包括管理服务器 122。管理服务器 122 用于对应用服务器 121 运行的应用和与应用关联的计算模式的生命周期进行管理。生命周期包括部署、删除和优化等。例如, 管理服务器 122 提供了应用管理平台 1221。系统维护人员可以通过客户端访问应用管理平台 1221, 通过应用管理平台 1221 对应用服务器 121 配置计算模式、应用, 以及应用和与应用关联的计算模式等。

示例的, 系统维护人员可以通过主机 110 上的客户端访问应用管理平台 1221。如图 2 中的(a)所示, 应用管理平台 1221 的应用维护界面可以显示“应用名称”选项。“应用名称”选项包括大数据、数据库、分布式存储、容器和虚拟机。应用管理平台 1221 的应用维护界面可以还显示更新按钮。例如, “+”按钮 210, 表示增加“应用名称”选项。“-”按钮 220, 表示删除“应用名称”选项。“优化”按钮 230, 表示对应用进行升级等操作。例如, 对应用的版本进行升级, 解决应用程序的一些缺陷或增加应用程序的功能等。如图 2 中的(b)所示, 应用管理平台 1221 的计算模式维护界面还可以显示“计算模式”选项。“计算模式”选项包括大数据计算模式、数据库计算模式、分布式存储计算模式、容器计算模式和虚拟机计算模式。应用管理平台 1221 的计算模式维护界面可以还显示更新按钮。例如, “+”按钮 210, 表示增加“计算模式”选项。“-”按钮 220, 表示删除“计算模式”选项。“优化”按钮 230, 表示优化计算模式。例如, 优化计算模式的参数, 使得依据更新后参数的计算模式运行应用时, 应用服务器运行应用的运行效果。系统维护人员可以点击更新按钮, 主机 110 响应系统维护人员的点击操作, 向应用服务器 121 发送更新指示, 指示应用服务器 121 更新应用或计算模式。上述对应用或计算模式的操作只是举例性说明, 不予限定。

在另一些实施例中, 可以将管理服务器 122 实现的功能封装为一个软件包。服务系统 120 可以不包括管理服务器 122。应用服务器 121 上可以安装有管理服务器 122 实现的功能的软件包。例如, 应用服务器 121 提供了应用管理平台 1221。系统维护人员可以通过客户端访问应用服务器 121 上的应用管理平台 1221, 通过应用管理平台 1221 对应用服务器 121 配置计算模式、应用, 以及应用和与应用关联的计算模式等。

除了系统维护人员可以为应用服务器 121 配置与应用关联的计算模式外, 应用服务器的提供商等具有开发能力的人员也可以应用服务器 121 配置与应用关联的计算模式。本申请对应用服务器配置计算模式、应用, 以及应用和与应用关联的计算模式等的人员不予限定。

具体的, 应用服务器 121 存储多种与应用关联的计算模式的计算模式文件。例如, 计算模式文件包括以下至少一种: 大数据计算模式文件, 数据库计算模式文件, 分布式存储计算模式文件, 容器计算模式文件, 虚拟机计算模式文件, 搜索引擎计算模式文件等。

计算模式文件包括软件系统计算模式文件和硬件系统计算模式文件。软件系统计算模式文件描述了应用服务器 121 的软件系统的参数。软件系统的参数包括应用的参数和操作系统

的参数。硬件系统计算模式文件描述了应用服务器 121 的硬件系统的参数。

例如，对于大数据计算模式，硬件系统的参数包括如下参数。

系统内存管理单元 (system memory management unit, SMMU) 是指高级精简指令集计算机 (advanced reduced instruction set computing machines, ARM) 架构下的内存管理单元。SMMU 用于外设地址空间到处理器的地址空间的映射。

预取 (Prefetching) 用于将内存中可能使用的数据加载到处理器的高速缓存存储器中。

大数据计算模式下的硬件系统的参数在计算设备中的存储形式如下代码所示。

```
#comupte mode:bigdata
```

```
[hardware]
```

```
SMMU = off          #hardware parameter
```

```
Prefetching = off  #hardware parameter
```

又如，对于大数据计算模式，操作系统的参数包括网卡接收缓冲区 (rx\_buff)、环形缓冲区 (ring\_buffer)、大量接收卸载 (large receive offload, LRO)、中断均衡开关 (irqbalance)、卡缓冲开关 (RAID\_cache)、脏的背景比 (dirty\_background\_ratio) 和脏数据能存活的时间 (dirty\_expire\_centiseecs)。

LRO 用于网卡将小数据组合成大数据包，将大数据包传给处理器处理。

dirty\_background\_ratio 指内存可以填充脏数据(脏数据为内存中存储的被修改的页，带写到磁盘)的百分比，超过这个值，将数据写到磁盘。

dirty\_expire\_centiseecs 指内核写缓冲区 (pdflush) 刷新时间到了，将脏数据写到磁盘。

大数据计算模式下的操作系统的参数在计算设备中的存储形式如下代码所示。

```
[software]
```

```
rx_buff = 8          #os parameter
```

```
Ring_Buffer = 4096  #os parameter
```

```
LRO = on            #os parameter
```

```
irqbalance = off   #os parameter
```

```
irbbind = smartIrq.sh #os parameter
```

```
RAID_Cache = on    #os parameter
```

```
dirty_background_ratio = 5 #os parameter
```

```
dirty_expire_centiseecs = 2000 #os parameter
```

又如，对于大数据计算模式，应用的参数包括如下参数。

yarn.nodemanager.numa-awareness.enabled 指控制 yarn 组件利用硬件非一致性内存访问 (non-uniform memory access, NUMA) 特性的开关。

yarn.nodemanager.resource.cpu-vcores 指单台机器的节点管理进程 (nodemanager) 所能使用的总内存。

yarn.nodemanager.ResourceManager.Javaheapsize 指资源管理进程 (resourcemanager) 的 java 堆内存。

yarn.nodemanager.NodeManager.Javaheapsize 指节点管理器的 java 堆内存。

mapreduce.map.memory.mb 指单个映射容器 (map container) 所能使用的最大内存。

mapreduce.reduce.memory.mb 指单个汇聚容器 (reduce container) 所能使用的最大内存。

HDFS.NameNode.Javaheapsize 指命名空间节点 (namenode) 堆内存，与文件数目相关。

HDFS.DataNode.dfs.datanode.handler.count 指数据节点 (datanode) 节点远程过程调用

(remote procedure call, RPC) 请求的并发数。

HDFS.NameNode.service.handler.count 指命名空间节点的远程过程调用请求的并发数。

tez.am.resource.memory.mb 指 Tez 应用管理器 (application master, AM) 容器内存。

tez.runtime.io.sort.mb 指输出排序内存大小。

tez.am.container.reuse.enabled 指容器重用开关。

tez.runtime.unordered.output.buffer.size-mb 指写数据库代码时的联结 (map Join) 如果不直接使用磁盘, 使用的缓冲区大小。

tez.am.resource.cpu.vcores 指 Tez AM 容器的处理器核数。

tez.container.max.java.heap.fraction 指任务/应用管理器 (task/AM) 占用 java 虚拟机 (jvm) 内存大小的比例。

大数据计算模式下的应用的参数在计算设备中的存储形式如下代码所示。

```

yarn.nodemanager.numa-awareness.enabled = true           #app parameter
yarn.nodemanager.resource.cpu-vcores = 128              #app parameter
yarn.nodemanager.ResourceManager.Javaheapsize = 1024    #app parameter
yarn.nodemanager.NodeManager.Javaheapsize = 1024       #app parameter
mapreduce.map.memory.mb = 7168                          #app parameter
mapreduce.reduce.memory.mb = 14336                     #app parameter
HDFS.NameNode.Javaheapsize = 3072                       #app parameter
HDFS.DataNode.dfs.datanode.handler.count = 512         #app parameter
HDFS.NameNode.service.handler.count = 32               #app parameter
tez.am.resource.memory.mb = 7168                       #app parameter
tez.runtime.io.sort.mb = 1892                          #app parameter
tez.am.container.reuse.enabled = true                   #app parameter
tez.runtime.unordered.output.buffer.size-mb = 537      #app parameter
tez.am.resource.cpu.vcores = 10                        #app parameter
tez.container.max.java.heap.fraction = 0.85             #app parameter

```

对于同一类的应用, 应用服务器 121 可以预先配置一个计算模式文件。例如, 应用服务器 121 配置了多个类型的数据库, 应用服务器 121 可以配置一个与数据库关联的计算模式文件。或者, 对于同一类的应用中的每个应用, 应用服务器 121 预先配置一个计算模式文件。例如, 应用服务器 121 配置了 MySQL 数据库、TiDB 数据库和内存数据库 (redis), 应用服务器 121 分别为 MySQL 数据库、TiDB 数据库和内存数据库 (redis) 配置一个计算模式文件。

在一些实施例中, 应用服务器 121 包括软件管理系统 1211 和硬件管理系统 1212。软件管理系统 1211 用于管理应用的参数和操作系统的参数。硬件管理系统 1212 用于管理应用服务器 121 的硬件资源。应用服务器 121 的硬件资源包括计算资源、存储资源、内存资源和网络资源。软件管理系统 1211 和硬件管理系统 1212 可以是两个相互隔离的系统。例如, 软件管理系统 1211 由运行应用的处理器运行。硬件管理系统 1212 由另一个处理器运行。或者, 软件管理系统 1211 和硬件管理系统 1212 也可以由同一个处理器运行。

示例的, 如图 3 所示, 为本实施例提供的一种应用服务器 121 中管理系统的逻辑示意图。硬件管理系统 1212 可以是智能板级管理控制 (intelligent baseboard management controller, iBMC)。iBMC 是面向应用服务器全生命周期的服务器嵌入式管理系统。iBMC 提供了应用服务器的硬件的状态监控、部署、节能、安全等系列管理功能。硬件可以包括主处理器、内存、

图像处理器等。软件管理系统 1211 包括智能板级管理代理 (intelligent baseboard management agent, iBMA) 和应用参数管理 (application parameter manager, APM) 系统。iBMA 和 APM 运行于应用服务器 121 的业务处理器及操作系统之上。

接下来, 结合图 4 至图 7, 对本实施例提供的配置计算模式的方法进行详细说明。在这里, 以图 1 中主机 110 和应用服务器 121 为例进行说明。如图 4 所示, 该方法包括以下步骤:

S401、应用服务器 121 从计算模式池中确定与第一应用关联的第一计算模式。

在应用服务器 121 处于未运行任何应用的初始状态下, 系统维护人员可以指示应用服务器 121 运行第一应用以及选取运行第一应用的计算模式。或者, 在应用服务器 121 处于运行状态下, 系统维护人员也可以指示应用服务器 121 切换运行的应用, 以及选取运行的应用的计算模式。例如, 应用服务器 121 运行第二应用时, 根据指示消息从已运行的第二应用切换到运行第一应用, 并确定与第一应用关联的第一计算模式, 按照第一计算模式运行第一应用。

示例的, 主机 110 上安装有客户端 (如: 浏览器 111 或客户端应用 112)。系统维护人员可以通过主机 110 上的客户端访问应用管理平台 1221。如图 5 中的(a)所示, 应用管理平台 1221 的界面可以显示“应用名称”选项。“应用名称”选项包括大数据、数据库、分布式存储、容器和虚拟机。应用管理平台 1221 的界面可以还显示“配置”按钮 510 和“自适应”选项 520。

“自适应”选项 520 指示应用服务器 121 选取适于运行第一应用的计算模式。如果用户选择了“自适应”选项 520, 应用服务器 121 确定与第一应用关联的第一计算模式。例如, 如图 5 中的(b)所示, 系统维护人员先点击“应用名称 (如: 数据库)”选项 530, 再选择“自适应”选项 520, 以及点击“配置”按钮 510。主机 110 响应系统维护人员的点击操作, 将数据库作为第一应用。主机 110 可以生成指示消息, 向应用服务器 121 发送指示消息 (执行可选步骤 S405), 指示消息包括第一应用的标识。主机 110 也可以通过管理服务器 122 转发向应用服务器 121 发送指示消息。应用服务器 121 接收到指示消息后, 依据指示消息的指示从计算模式池中确定与第一应用关联的第一计算模式, 按照第一计算模式运行第一应用。从而, 由于应用服务器依据第一应用从预先配置的多个计算模式中自动选择第一计算模式, 从而简化了配置应用服务器运行应用的计算模式的过程, 解决了采用人工方式对应用服务器的软件系统和硬件系统协同调优的复杂度高和调优周期长的问题。另外, 应用服务器选择的第一计算模式是适于运行第一应用的, 因此还提高了应用服务器运行第一应用的运行效果。

如果用户未选择“自适应”选项 520, 应用服务器 121 无需确定与第一应用关联的第一计算模式。例如, 系统维护人员先点击“应用名称 (如: 数据库)”选项 530 以及点击“配置”按钮 510, 没有选择“自适应”选项 520。主机 110 响应系统维护人员的点击操作, 将数据库作为第一应用。主机 110 可以生成指示消息, 向应用服务器 121 发送指示消息 (执行 S405), 指示消息包括第一应用的标识。应用服务器 121 接收到指示消息后, 按照当前已生效的计算模式运行第一应用。由于应用服务器未依据第一应用从预先配置的多个计算模式中自动选择第一计算模式, 按照当前已生效的计算模式运行第一应用, 因此应用服务器运行第一应用的运行效果可能较差。

如果应用服务器 121 预先配置了多个数据库, 在系统维护人员点击“数据库”选项 530 后, 如图 5 中的(c)所示, 主机 110 响应系统维护人员的点击操作, 显示数据库界面。数据库界面显示了 MySQL 数据库、TiDB 数据库或内存数据库 (redis)。若系统维护人员点击“TiDB”选项 531, 以及系统维护人员选择“自适应”选项 520, 以及点击“配置”按钮 510。主机 110 响应系统维护人员的点击操作, 将 TiDB 作为第一应用。

应用服务器 121 接收到指示消息, 运行第一应用之前, 依据第一应用的标识从计算模式

池中确定与第一应用关联的第一计算模式，使第一计算模式生效，按照第一计算模式运行第一应用。具体的，第一计算模式包括的第一软件系统计算模式和第一硬件系统计算模式。应用服务器 121 可以按照第一软件系统计算模式和第一硬件系统计算模式运行第一应用。第一软件系统计算模式指示了运行第一应用的操作系统的参数和第一应用的参数。

在一些实施例中，应用服务器 121 根据第一应用从计算模式池中自适应地确定第一计算模式，使得以第一计算模式运行第一应用的运行效果优于计算模式池中其他计算模式运行第一应用的运行效果。例如，应用服务器 121 利用机器学习的相关算法根据第一应用从计算模式池中自适应地确定第一计算模式。应用服务器 121 按照第一计算模式运行第一应用后，还可以利用机器学习的相关算法更新应用与计算模式的对应关系，以便于应用服务器 121 采用更合理的计算模式运行应用。

在另一些实施例中，应用服务器 121 预先配置应用与计算模式的对应关系。应用服务器 121 根据第一应用和对应关系从计算模式池中确定第一计算模式。对应关系包含第一应用与第一计算模式的对应关系。应用与计算模式的对应关系可以以表格的形式呈现。如表 1 所示。

表 1

应用标识	计算模式
应用 1	计算模式 1
应用 2	计算模式 2
应用 3	计算模式 3
应用 4	计算模式 4

由表 1 可知，与应用 1 关联的计算模式为计算模式 1。与应用 2 关联的计算模式为计算模式 2。与应用 3 关联的计算模式为计算模式 3。与应用 4 关联的计算模式为计算模式 4。

需要说明的是，表 1 只是以表格的形式示意应用与计算模式的对应关系在存储设备中的存储形式，并不是对应用与计算模式的对应关系在存储设备中的存储形式的限定，当然，应用与计算模式的对应关系在存储设备中的存储形式还可以以其他的形式存储，本实施例对此不做限定。

假设应用服务器 121 接收到的第一应用的标识为应用 1，应用服务器 121 可以查询表 1，确定与应用 1 关联的计算模式为计算模式 1，应用服务器 121 使计算模式 1 生效，按照计算模式 1 运行应用 1。若应用 1 是数据库，计算模式 1 是数据库计算模式。应用服务器 121 使数据库计算模式文件生效，应用服务器 121 按照数据库计算模式运行数据库。数据库计算模式文件可以包括适于运行数据库的软件系统的参数和硬件系统的参数。

应理解，应用服务器 121 在运行第一应用之前，第一应用是待运行的应用。应用服务器 121 也可以在运行第一应用之后，确定与第一应用关联的第一计算模式，按照第一计算模式运行第一应用。此时，第一应用是已运行的应用。例如，应用服务器 121 按照第二计算模式运行第二应用，应用服务器 121 从已运行的第二应用切换到运行第一应用，应用服务器 121 再确定与第一应用关联的第一计算模式，按照第一计算模式运行第一应用。

在另一些实施例中，指示消息还可以包括与第一应用关联的第一计算模式的标识。应用服务器 121 接收到第一计算模式的标识后，依据第一计算模式的标识确定第一计算模式，按照第一计算模式运行第一应用。

在另一些实施例中，在应用服务器 121 以第一计算模式描述的软件系统的参数和硬件系统的参数运行第一应用之后，如果应用服务器 121 切换运行第三应用，第三应用和第一应用属于同类功能的应用，应用服务器 121 可以无需切换计算模式，仍以第一计算模式描述的软

件系统的参数和硬件系统的参数运行第三应用。所谓同类功能的应用可以是指具有相似功能的应用。例如，第三应用是 MySQL 数据库，第一应用是 TiDB 数据库。此外，如果应用服务器 121 已配置了适于运行第三应用的第三计算模式，以及适于运行第一应用的第一计算模式，应用服务器 121 切换运行第三应用后，也可以从计算模式池中确定与第三应用关联的第三计算模式，按照所述第三计算模式运行所述第三应用。

在另一些实施例中，如果应用管理平台 1221 的界面未显示“自适应”选项 520。系统维护人员先点击“应用名称（如：数据库）”选项 530，再点击“配置”按钮 510。主机 110 响应系统维护人员的点击操作，将数据库作为第一应用。主机 110 指示应用服务器 121 运行第一应用，应用服务器 121 自行从计算模式池中确定与第一应用关联的第一计算模式，按照第一计算模式运行第一应用。例如，应用服务器 121 根据第一应用从计算模式池中自适应地确定第一计算模式，或者，根据第一应用和对应关系从计算模式池中确定第一计算模式，进而，按照第一计算模式运行第一应用。

上述实施例中，应用服务器 121 依据主机 110 指示的第一应用的标识或第一计算模式的标识确定与第一应用关联的第一计算模式，按照第一计算模式运行第一应用。在另一些实施例中，主机 110 还可以通过向应用服务器 121 发送配置文件，配置文件包括第一应用的标识、第一计算模式的标识和计算模式文件。应用服务器 121 从配置文件中的多个计算模式文件中选择第一计算模式的标识指示的第一计算模式文件，第一计算模式文件与第一应用关联，应用服务器 121 依据第一计算模式文件描述的软件系统的参数和硬件系统的参数运行第一应用。

S402、应用服务器 121 按照第一计算模式运行第一应用。

应用服务器 121 按照第一计算模式运行第一应用后，还可以向主机 110 发送配置完成消息（执行可选步骤 S403）。主机 110 接收应用服务器 121 发送的配置完成消息（执行可选步骤 S404）。如图 5 中的(d)所示，主机 110 还可以显示配置完成提示，以便于系统维护人员直观地可以看到应用服务器 121 已完成第一计算模式的配置。

如此，相比较于系统维护人员在具备对软件系统、硬件系统和应用的功能特性的详细了解 and 调优经验的条件下，通过长时间、试探性地调节软件系统和硬件系统的各种参数，来配置应用服务器的计算模式。本实施例支持多种面向应用场景的计算模式，并且可以将软件系统的参数、硬件系统的参数同时优化。系统维护人员不需要对软件和硬件的系统、应用的功能特性的详细了解即可完成对应用服务器的运行的应用的计算模式配置，完成软件系统的参数和硬件系统的参数的调优，从而，简化了配置应用服务器的计算模式的过程，有效地缩短了调优周期，降低了服务器的使用难度与成本。

上述实施例中是以应用服务器 121 运行一个应用为例进行说明的，在另一些实施例中，应用服务器 121 可以采用虚拟技术（如：虚拟机或容器）部署多个虚拟服务器，每个虚拟服务器可以运行不同的应用或同类功能的应用。同理，运行不同的应用的虚拟服务器的计算模式也不同。可理解的，每个虚拟服务器就是一个独立的系统，每个虚拟服务器中运行自己的软件管理系统 1211。每个虚拟服务器配置的软件系统计算模式文件适用于其运行的应用。应用服务器 121 中的所有虚拟服务器可以共享一种硬件系统计算模式文件描述的硬件系统的参数。示例的，如图 6 所示，应用服务器 121 包括虚拟服务器 1 和虚拟服务器 2，虚拟服务器 1 和虚拟服务器 2 分别运行了软件管理系统 1211。应用服务器 121 运行硬件管理系统 1212。应用服务器 121 中的所有虚拟服务器运行的软件管理系统 1211 可以与硬件管理系统 1212 进行通信。

此外,管理服务器 122 提供的功能还支持批量配置应用服务器 121 的计算模式。示例的,如图 7 中的(a)所示,应用管理平台 1221 的界面显示多个“服务器”(如:应用服务器 121)的选项 710。系统维护人员可以点击应用管理平台 1221 的界面显示“服务器”选项 710,选择不同的服务器,主机 110 响应系统维护人员的点击操作,如图 7 中的(b)所示,应用管理平台 1221 的界面可以显示“应用名称”选项。在系统维护人员选择了多个应用服务器 121 要配置的应用后,可以点击“配置”按钮 510。主机 110 响应系统维护人员的点击操作,生成指示消息,向应用服务器 121 发送指示消息。主机 110 可以生成多个指示消息,向每个应用服务器 121 发送一个指示消息。指示消息包含应用标识。指示消息还可以包含与应用关联的计算模式的标识。或者,主机 110 可以生成一个指示消息,向管理服务器 122 发送该指示消息,该指示消息包含多个应用服务器的标识和应用标识。管理服务器 122 接收到主机 110 发送的指示消息,向多个应用服务器的标识指示的应用服务器 121 发送对应的应用标识。每个应用服务器 121 依据上述实施例阐述的配置计算模式的方法配置计算模式。如此,主机 110 同时对多个应用服务器 121 下发指示消息,可以同时对应用服务器 121 调优,进一步大大缩短调优时间。

如果不同的应用服务器 121 接收到的应用标识不同,不同的应用服务器 121 运行的应用不同。每个应用服务器 121 的计算模式也可以不同,即软件系统的参数和硬件系统的参数不同。

如果不同的应用服务器 121 接收到的应用标识相同,不同的应用服务器 121 运行的应用相同,且每个应用服务器 121 的计算模式也可以相同,即软件系统的参数和硬件系统的参数相同。

可以理解的是,为了实现上述实施例中的功能,应用服务器包括了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到,结合本申请中所公开的实施例描述的各示例的单元及方法步骤,本申请能够以硬件或硬件和计算机软件相结合的形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行,取决于技术方案的特定应用场景和设计约束条件。

上文中结合图 1 至图 7,详细描述了根据本实施例所提供的配置计算模式的方法,下面将结合图 8,描述根据本实施例所提供的配置装置。

图 8 为本实施例提供了一种配置装置的结构示意图。这些配置装置可以用于实现上述方法实施例中应用服务器的功能,因此也能实现上述方法实施例所具备的有益效果。在本实施例中,该配置装置可以是如图 1 或图 3 所示的应用服务器 121,还可以是应用于服务器的模块(如芯片)。

如图 8 所示,配置装置 800 包括通信模块 810、选择模块 820 和运行模块 830 和存储模块 840。配置装置 800 用于实现上述图 4 中所示的方法实施例中应用服务器 121 的功能。

当配置装置 800 用于实现图 4 所示的方法实施例中应用服务器 121 的功能时:通信模块 810 用于接收主机 110 发送的指示信息包含的应用标识或计算模式标识,选择模块 820 用于实现 S401 的功能,即从计算模式池中确定与第一应用关联的第一计算模式;运行模块 830 用于实现 S402 的功能,即按照第一计算模式运行第一应用;存储模块 840 用于存储预先配置的计算模式文件。通信模块 810 还用于向主机 110 发送配置完成消息。

有关上述通信模块 810、选择模块 820 和运行模块 830 和存储模块 840 更详细的描述可以直接参考图 4 所示的方法实施例中相关描述直接得到,这里不加赘述。

本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质,包括指令,当其在计算设备上运行时,

使得计算设备执行上述应用于配置装置 800 的配置计算模式的方法。

图 9 是本实施例提供的一种计算机系统的结构示意图。如图 9 所示，计算机系统 900 包括计算设备 910。计算设备 910 包括处理器 911，处理器 911 与系统内存 912 连接。处理器 911 可以为中央处理器（central processing unit, CPU），图像处理器（graphics processing unit, GPU），现场可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA），或数字信号处理器（digital signal processor, DSP）等计算逻辑或以上任意计算逻辑的组合。处理器 911 可以为单核处理器或多核处理器。

总线 913 用于在计算设备 910 的各部件之间传递信息，总线 913 可以使用有线的连接方式或采用无线的连接方式，本实施例并不对此进行限定。总线 913 还连接有辅助存储器（secondary storage）914、输入/输出接口 915 和通信接口 916。总线 913 可以是工业标准体系结构（industry standard architecture, ISA）总线、外部设备互连（peripheral component, PCI）总线或扩展工业标准体系结构（extended industry standard architecture, EISA）总线等。该总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。

辅助存储器 914 一般也称为外存，辅助存储器 914 的存储介质可以是磁性介质，（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如光盘）、或者半导体介质（例如固态硬盘（solid state disk, SSD））等。在一些实施例中，辅助存储器 914 还可能进一步包括与处理器 911 分离的远程存储器，例如通过通信接口 916 和网络 920 进行访问的辅助存储器 930，如：网盘（包括网络文件系统（network file system, NFS）等网络或机群文件系统）。

输入/输出接口 915 还可以连接有输入/输出设备，用于接收输入的信息，输出操作结果。输入/输出设备可以为鼠标、键盘、显示器或者光驱等。

通信接口 916 使用例如但不限于收发器一类的收发装置，来实现与其他设备或网络 920 之间的通信，通信接口 916 可以通过有线或者无线的形式与网络 920 互连。

本实施例的一些特征可以由处理器 911 执行系统内存 912 中的软件代码来完成/支持。系统内存 912 可以包括一些软件，例如，操作系统 9121（例如 Darwin、RTXC、LINUX、UNIX、OS X、WINDOWS 或嵌入式操作系统（例如 Vxworks））、应用程序 9122、软件管理系统 9123、硬件管理系统 9124 和计算模式文件 9125 等。

计算模式文件 9125 可以包括软件系统的计算模式文件和硬件系统的计算模式文件。一个软件系统计算模式文件指示的计算模式与一个应用关联。例如，大数据的软件系统计算模式文件指示的计算模式与大数据关联。系统内存 912 存储的软件系统计算模式文件包括以下一个或多个：大数据的软件系统计算模式文件、数据库的软件系统计算模式文件、分布式存储的软件系统计算模式文件、容器的软件系统计算模式文件、虚拟机的软件系统计算模式文件、搜索引擎的软件系统计算模式文件。

一个硬件系统计算模式文件指示的计算模式与一个应用关联。例如，大数据的硬件系统计算模式文件指示的计算模式与大数据关联。系统内存 912 存储的硬件系统计算模式文件包括以下一个或多个：大数据的硬件系统计算模式文件、数据库的硬件系统计算模式文件、分布式存储的硬件系统计算模式文件、容器的硬件系统计算模式文件、虚拟机的硬件系统计算模式文件、搜索引擎的硬件系统计算模式文件。

通信接口 916 可以实现通信模块 810 的功能，处理器 911 可以实现选择模块 820 的功能和运行模块 830 的功能。系统内存 912 可以实现存储模块 840 的功能。

具体的，计算设备 910 通过通信接口 916 接收到指示消息后，将指示消息传输给处理器 911，处理器 911 依据指示消息确定运行第一应用，以及与第一应用关联的第一计算模式。进

而，处理器 911 通过执行存储在系统内存 912 内的软件管理系统 9123 的软件程序，从系统内存 912 存储的多个预设的软件系统计算模式文件中选择与第一应用关联的第一软件系统计算模式文件，使第一软件系统计算模式文件生效。第一软件系统计算模式文件描述了软件系统的参数，即第一软件系统计算模式文件描述了计算设备 910 运行第一应用时的操作系统的参数和第一应用的参数。

处理器 911 还通过执行存储在系统内存 912 内的硬件管理系统 9124 的软件程序，从系统内存 912 存储的多个预设的硬件系统计算模式文件中选择与第一应用关联的第一硬件系统计算模式文件，使第一硬件系统计算模式文件生效。第一硬件系统计算模式文件描述了硬件系统的参数，即第一硬件系统计算模式文件描述了计算设备 910 运行第一应用时的硬件系统的参数。

在第一软件系统计算模式文件和第一硬件系统计算模式文件描述的计算机模式下，处理器 911 调用存储在系统内存 912 内的第一应用的程序和数据，以第一软件系统计算模式文件描述的软件系统的参数，以及第一硬件系统计算模式文件描述的硬件系统的参数运行第一应用，实现第一应用的功能。

如果硬件管理系统 9124 由计算设备 910 中除处理器 911 之外的其他处理器运行。处理器 911 还可以将与第一应用关联的第一计算模式的标识传输给运行硬件管理系统 9124 的处理器。由运行硬件管理系统 9124 的处理器从多个预设的硬件系统计算模式文件中选择与第一应用关联的第一硬件系统计算模式文件，使第一硬件系统计算模式文件生效。

此外，图 9 仅仅是一个计算机系统 900 的例子，计算机系统 900 可能包含相比于图 9 展示的更多或者更少的组件，或者有不同的组件配置方式。同时，图 9 中展示的各种组件可以用硬件、软件或者硬件与软件的结合方式实施。

本实施例中的方法步骤可以通过硬件的方式来实现，也可以由处理器执行软件指令的方式来实现。软件指令可以由相应的软件模块组成，软件模块可以被存放于随机存取存储器 (random access memory, RAM)、闪存、只读存储器 (read-only memory, ROM)、可编程只读存储器 (programmable ROM, PROM)、可擦除可编程只读存储器 (erasable PROM, EPROM)、电可擦除可编程只读存储器 (electrically EPROM, EEPROM)、寄存器、硬盘、移动硬盘、CD-ROM 或者本领域熟知的任何其它形式的存储介质中。一种示例性的存储介质耦合至处理器，从而使处理器能够从该存储介质读取信息，且可向该存储介质写入信息。当然，存储介质也可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于 ASIC 中。另外，该 ASIC 可以位于网络设备或终端设备中。当然，处理器和存储介质也可以作为分立组件存在于网络设备或终端设备中。

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机程序或指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序或指令时，全部或部分地执行本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、网络设备、用户设备或者其它可编程装置。所述计算机程序或指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机程序或指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线或无线方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是集成一个或多个可用介质的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质，例如，软盘、硬盘、磁带；也可以是光

介质，例如，数字视频光盘（digital video disc, DVD）；还可以是半导体介质，例如，固态硬盘（solid state drive, SSD）。以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到各种等效的修改或替换，这些修改或替换都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

## 权 利 要 求 书

1. 一种配置计算模式的方法，其特征在于，所述方法应用于应用服务器，所述应用服务器预配置计算模式池，所述计算模式池包括至少两个计算模式，所述方法包括：

从所述计算模式池中确定与第一应用关联的第一计算模式；

按照所述第一计算模式运行所述第一应用。

2. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，从所述计算模式池中确定与第一应用关联的第一计算模式，包括：

根据所述第一应用从所述计算模式池中自适应地确定所述第一计算模式，以所述第一计算模式运行所述第一应用的运行效果优于所述计算模式池中其他计算模式运行所述第一应用的运行效果。

3. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，从所述计算模式池中确定与第一应用关联的第一计算模式，包括：

根据所述第一应用和对应关系从所述计算模式池中确定所述第一计算模式，所述对应关系包含所述第一应用与所述第一计算模式的对应关系。

4. 根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

接收第一更新消息，所述第一更新消息用于指示更新所述对应关系，所述更新包括删除、增加或优化所述对应关系中应用对应的计算模式。

5. 根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

接收第二更新消息，所述第二更新消息用于指示更新所述计算模式池，所述更新包括删除、增加或优化所述计算模式池中的计算模式。

6. 根据权利要求1-5中任一项所述的方法，其特征在于，从所述计算模式池中确定与第一应用关联的第一计算模式之前，所述方法还包括：

接收指示消息，所述指示消息用于指示所述应用服务器选取适于运行所述第一应用的计算模式。

7. 根据权利要求1-6中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一计算模式包括第一软件系统计算模式和第一硬件系统计算模式，所述按照所述第一计算模式运行所述第一应用，包括：

按照所述第一计算模式包括的第一软件系统计算模式和第一硬件系统计算模式运行所述第一应用，所述第一软件系统计算模式指示了运行所述第一应用的操作系统的参数和所述第一应用的参数。

8. 根据权利要求1-7中任一项所述的方法，其特征在于，与所述计算模式池包含的计算模式关联的应用包括大数据、数据库、分布式存储、容器和虚拟机中至少一个。

9. 一种配置装置，其特征在于，所述配置装置预配置计算模式池，所述计算模式池包括至少两个计算模式，包括：

选择模块，用于从所述计算模式池中确定与第一应用关联的第一计算模式；

运行模块，用于按照所述第一计算模式运行所述第一应用。

10. 根据权利要求9所述的装置，其特征在于，所述选择模块从所述计算模式池中确定与第一应用关联的第一计算模式时，具体用于：

根据所述第一应用从所述计算模式池中自适应地确定所述第一计算模式，以所述第一计算模式运行所述第一应用的运行效果优于所述计算模式池中其他计算模式运行所述第一应用的运行效果。

11. 根据权利要求 9 所述的装置，其特征在于，所述选择模块从所述计算模式池中确定与第一应用关联的第一计算模式时，具体用于：

根据所述第一应用和对应关系从所述计算模式池中确定所述第一计算模式，所述对应关系包含所述第一应用与所述第一计算模式的对应关系。

12. 根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

通信模块，用于接收第一更新消息，所述第一更新消息用于指示更新所述对应关系，所述更新包括删除、增加或优化所述对应关系中应用对应的计算模式。

13. 根据权利要求 9 或 10 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

通信模块，用于接收第二更新消息，所述第二更新消息用于指示更新所述计算模式池，所述更新包括删除、增加或优化所述计算模式池中的计算模式。

14. 根据权利要求 9-13 中任一项所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

通信模块，用于接收指示消息，所述指示消息用于指示所述应用服务器选取适于运行所述第一应用的计算模式。

15. 根据权利要求 9-14 中任一项所述的装置，其特征在于，所述第一计算模式包括第一软件系统计算模式和第一硬件系统计算模式，所述运行模块按照所述第一计算模式运行所述第一应用时，具体用于：

按照所述第一计算模式包括的第一软件系统计算模式和第一硬件系统计算模式运行所述第一应用，所述第一软件系统计算模式指示了运行所述第一应用的操作系统的参数和所述第一应用的参数。

16. 根据权利要求 9-15 中任一项所述的装置，其特征在于，与所述计算模式池包含的计算模式关联的应用包括大数据、数据库、分布式存储、容器和虚拟机中至少一个。

17. 一种计算设备，其特征在于，包括存储器和处理器，所述存储器用于存储一组计算机指令；当所述处理器执行所述一组计算机指令时，执行上述权利要求 1 至 8 中任一项所述的方法。

18. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述存储介质中存储有计算机程序或指令，当所述计算机程序或指令被配置装置执行时，实现如权利要求 1 至 8 中任一项所述的方法。

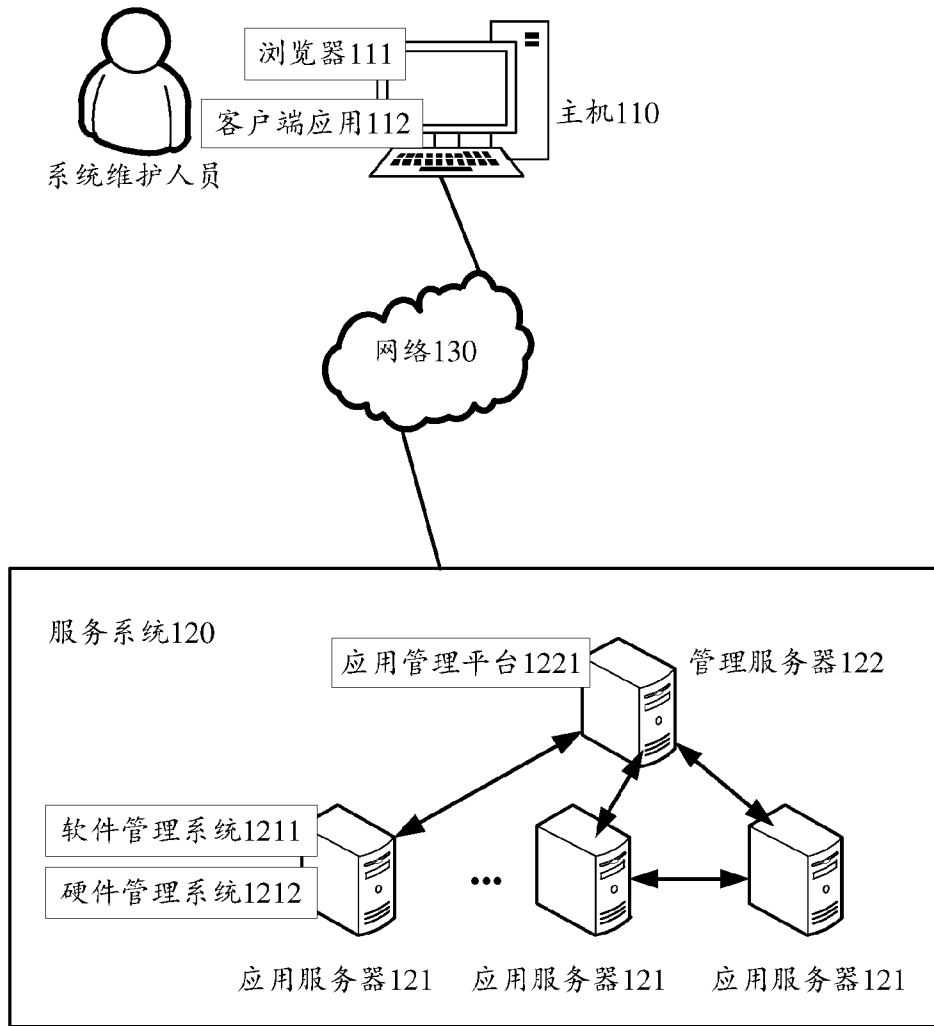


图 1

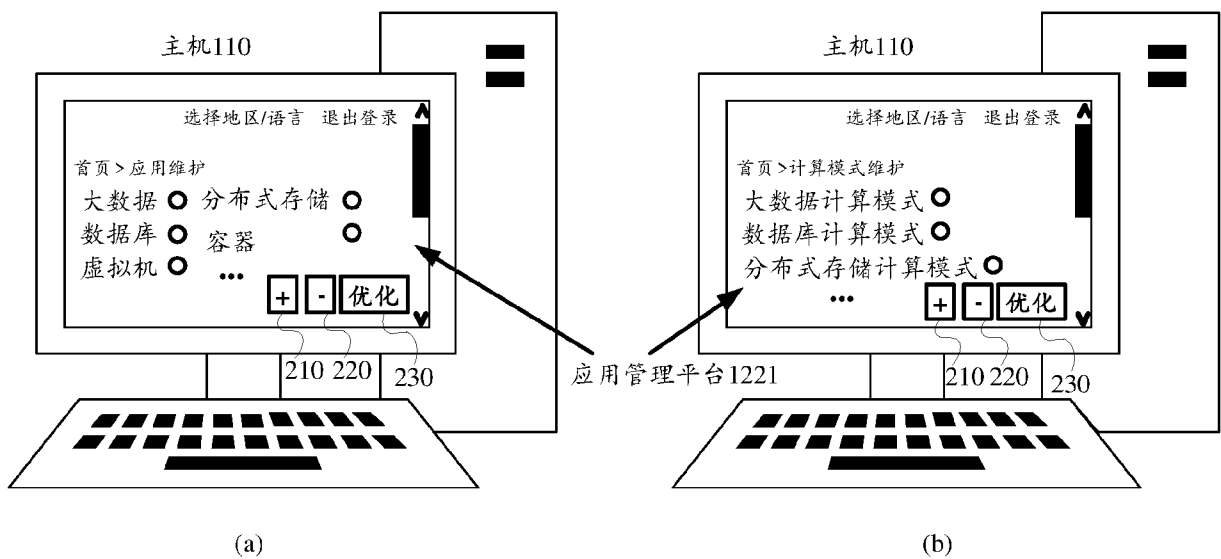


图 2

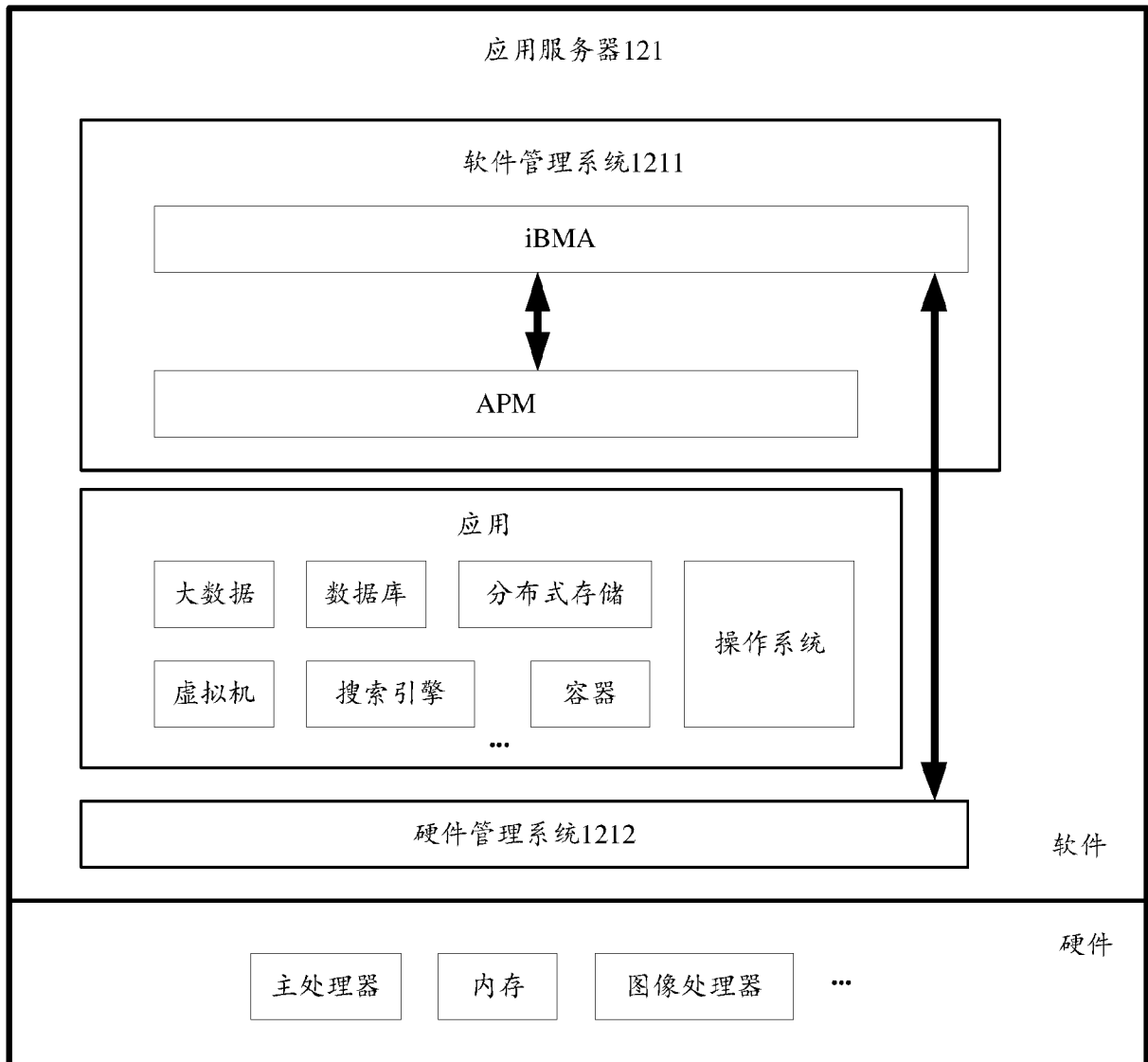


图 3

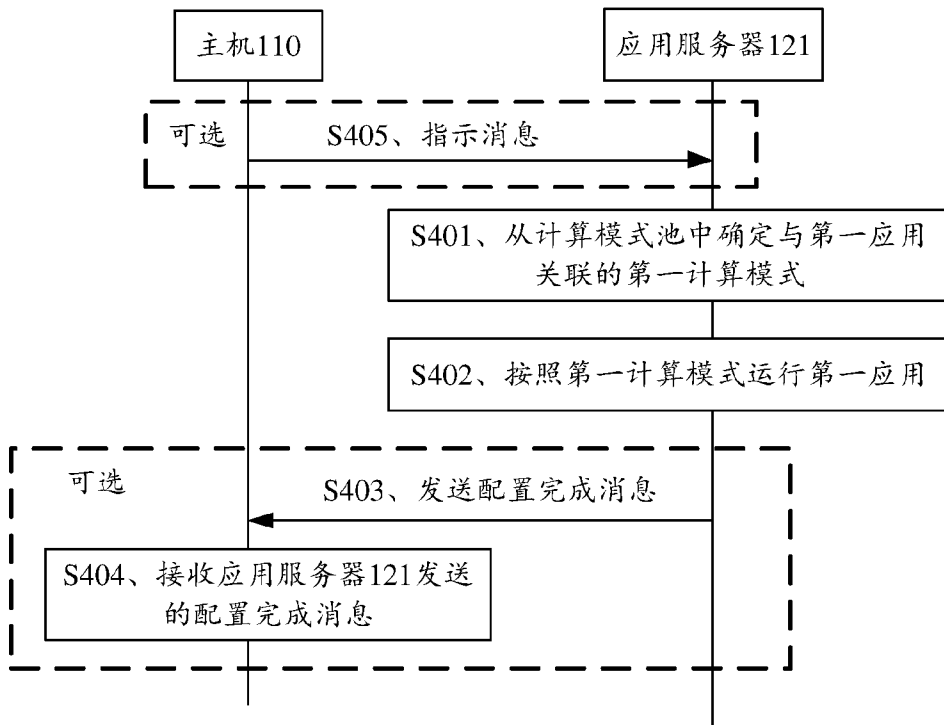


图 4

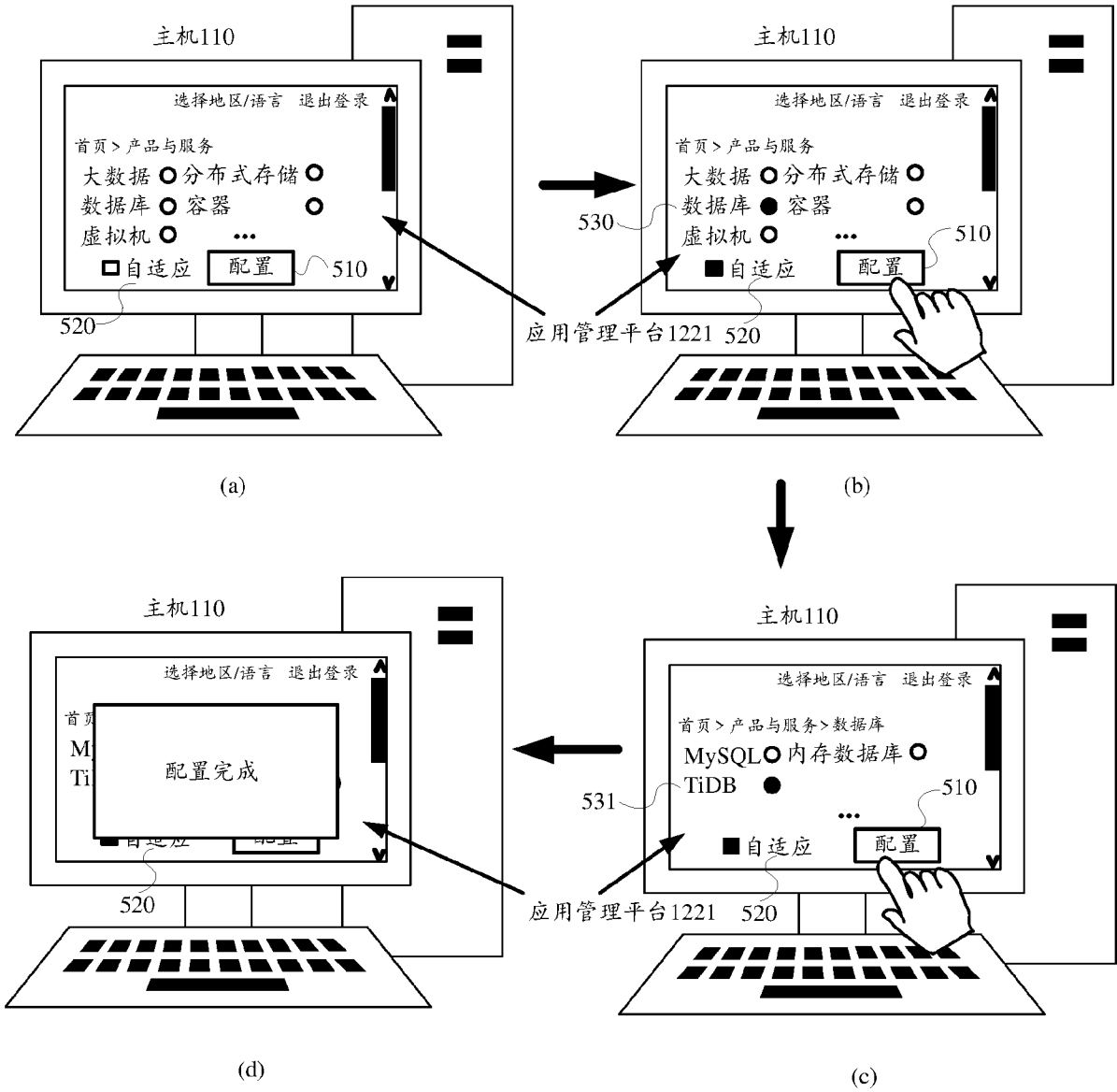


图 5

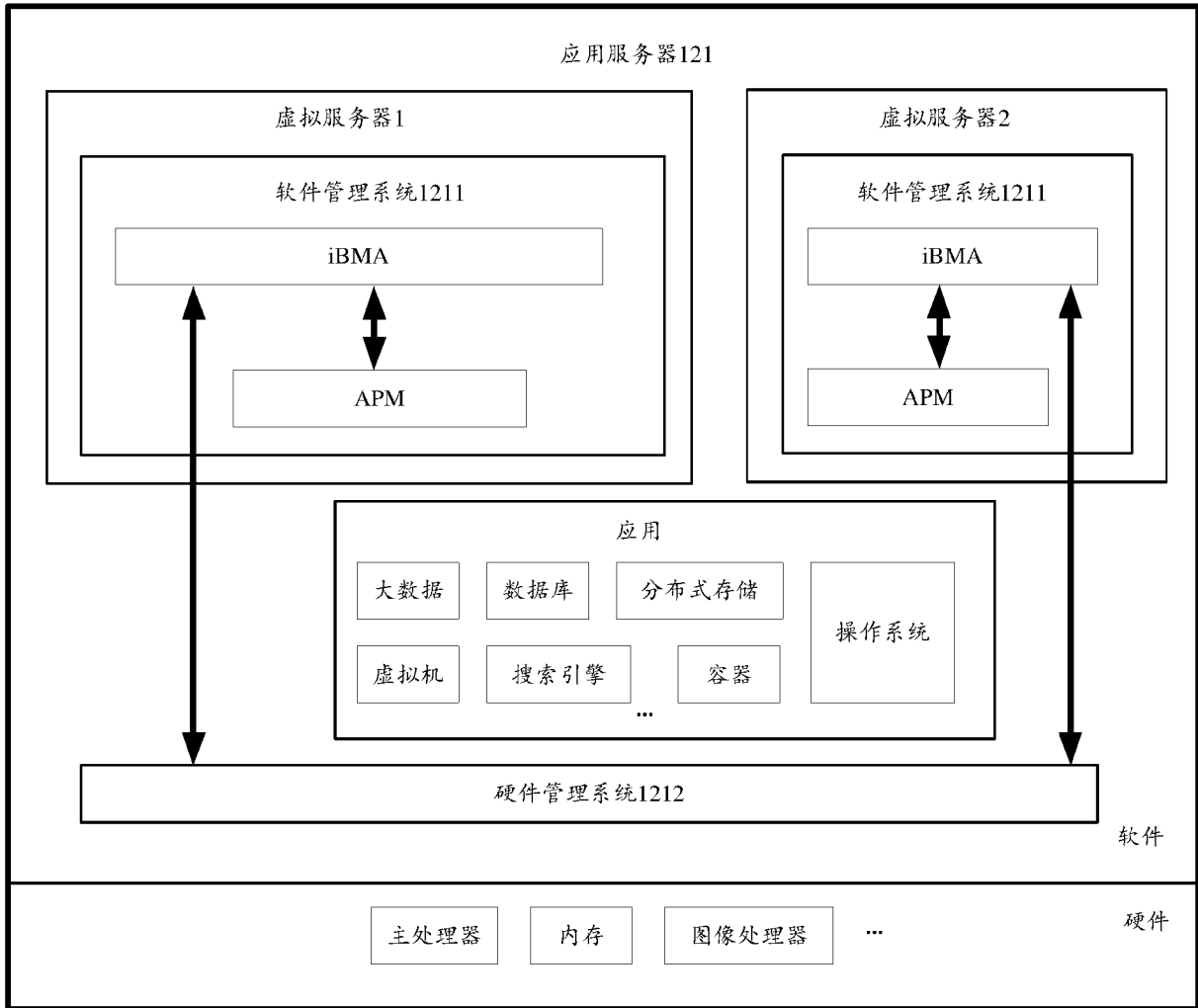


图 6

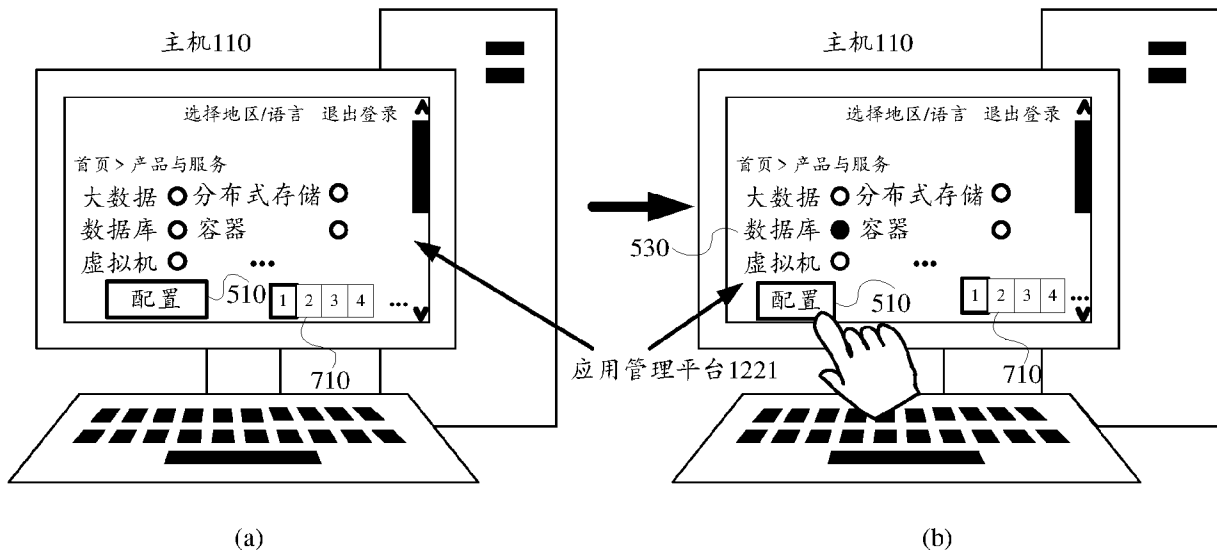


图 7

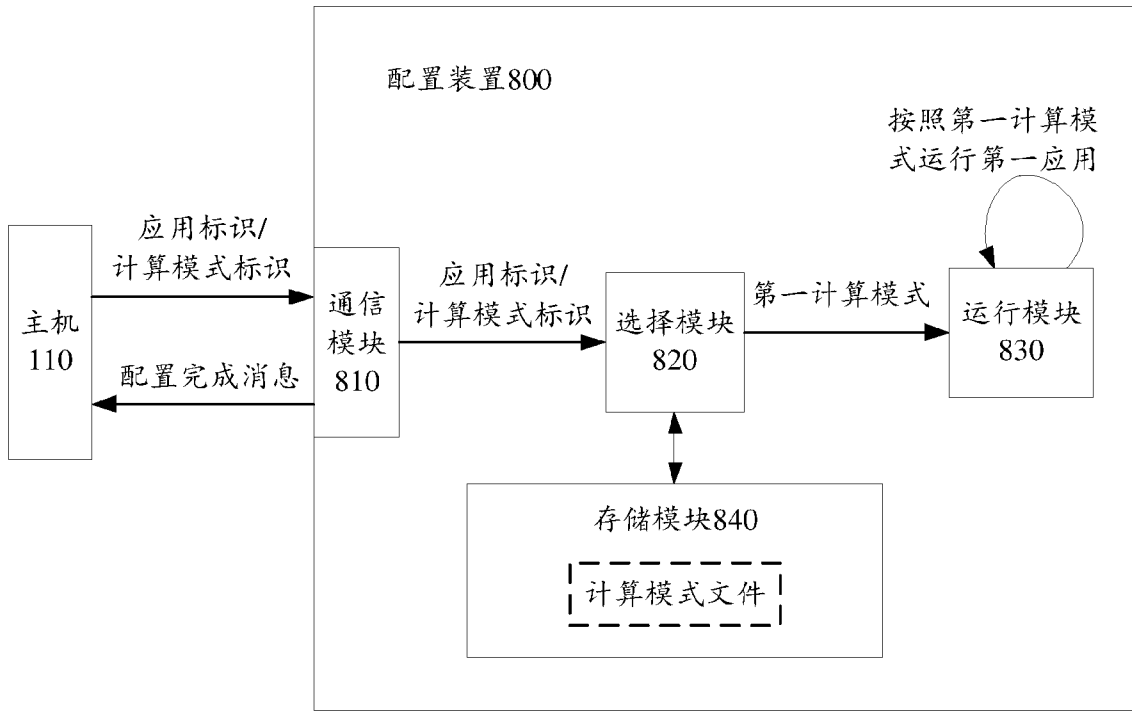


图 8

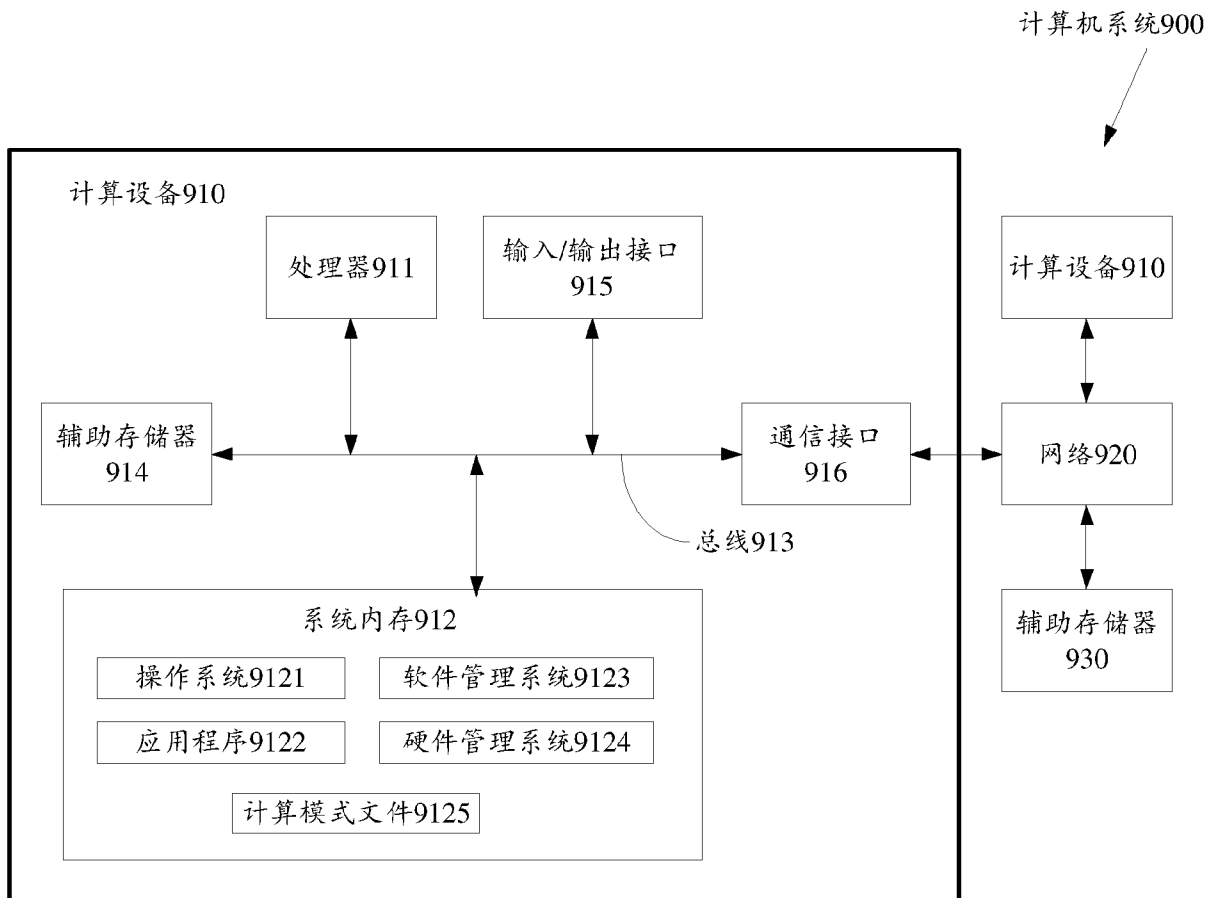


图 9

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/124251

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> G06F 9/445(2018.01)i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G06F  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNPAT; CNKI; WPI; EPODOC: 计算策略, 计算模式, 配置, 对应, 关联, 应用, 运行, 启动, 软件, 硬件, 更新, 自适应, 自动, calculation mode, strategy, configuration, corresponding, relevance, correlation, application, operate, run, software, hardware, update, automatic		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 105468726 A (GUANGZHOU SHIYUAN ELECTRONIC TECHNOLOGY COMPANY LIMITED) 06 April 2016 (2016-04-06) description, paragraphs [0044]-[0082]	1-18
Y	CN 1456994 A (INSTITUTE OF COMPUTING TECHNOLOGY, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 19 November 2003 (2003-11-19) description page 2 line 22 to page 3 line 27	1-18
A	CN 110286954 A (TENCENT TECHNOLOGY SHENZHEN CO., LTD.) 27 September 2019 (2019-09-27) entire document	1-18
A	CN 101504654 A (SOUTHEAST UNIVERSITY) 12 August 2009 (2009-08-12) entire document	1-18
A	US 2013027299 A1 (SONY CORPORATION) 31 January 2013 (2013-01-31) entire document	1-18
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>30 December 2021</b>		Date of mailing of the international search report <b>19 January 2022</b>
Name and mailing address of the ISA/CN <b>China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China</b> Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No. <b>PCT/CN2021/124251</b>
---

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	105468726	A	06 April 2016	None			
CN	1456994	A	19 November 2003	None			
CN	110286954	A	27 September 2019	None			
CN	101504654	A	12 August 2009	None			
US	2013027299	A1	31 January 2013	JP	2013025666	A	04 February 2013
				CN	102902372	A	30 January 2013

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/124251

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>G06F 9/445 (2018.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																				
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>G06F</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNPAT;CNKI;WPI;EPDOC:计算策略, 计算模式, 配置, 对应, 关联, 应用, 运行, 启动, 软件, 硬件, 更新, 自适应, 自动, calculation mode, strategy, configuration, corresponding, relevance, correlation, application, operate, run, software, hardware, update, automatic</p>																				
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105468726 A (广州视源电子科技股份有限公司) 2016年4月6日 (2016 - 04 - 06) 说明书第[0044]-[0082]段</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 1456994 A (中国科学院计算技术研究所) 2003年11月19日 (2003 - 11 - 19) 说明书第2页第22行至第3页第27行</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110286954 A (腾讯科技深圳有限公司) 2019年9月27日 (2019 - 09 - 27) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101504654 A (东南大学) 2009年8月12日 (2009 - 08 - 12) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2013027299 A1 (SONY CORPORATION) 2013年1月31日 (2013 - 01 - 31) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 105468726 A (广州视源电子科技股份有限公司) 2016年4月6日 (2016 - 04 - 06) 说明书第[0044]-[0082]段	1-18	Y	CN 1456994 A (中国科学院计算技术研究所) 2003年11月19日 (2003 - 11 - 19) 说明书第2页第22行至第3页第27行	1-18	A	CN 110286954 A (腾讯科技深圳有限公司) 2019年9月27日 (2019 - 09 - 27) 全文	1-18	A	CN 101504654 A (东南大学) 2009年8月12日 (2009 - 08 - 12) 全文	1-18	A	US 2013027299 A1 (SONY CORPORATION) 2013年1月31日 (2013 - 01 - 31) 全文	1-18
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
Y	CN 105468726 A (广州视源电子科技股份有限公司) 2016年4月6日 (2016 - 04 - 06) 说明书第[0044]-[0082]段	1-18																		
Y	CN 1456994 A (中国科学院计算技术研究所) 2003年11月19日 (2003 - 11 - 19) 说明书第2页第22行至第3页第27行	1-18																		
A	CN 110286954 A (腾讯科技深圳有限公司) 2019年9月27日 (2019 - 09 - 27) 全文	1-18																		
A	CN 101504654 A (东南大学) 2009年8月12日 (2009 - 08 - 12) 全文	1-18																		
A	US 2013027299 A1 (SONY CORPORATION) 2013年1月31日 (2013 - 01 - 31) 全文	1-18																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2021年12月30日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2022年1月19日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>焦月</p> <p>电话号码 86-(10)-53961306</p>																		

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/124251

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	105468726	A	2016年4月6日	无			
CN	1456994	A	2003年11月19日	无			
CN	110286954	A	2019年9月27日	无			
CN	101504654	A	2009年8月12日	无			
US	2013027299	A1	2013年1月31日	JP	2013025666	A	2013年2月4日
				CN	102902372	A	2013年1月30日