(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

(43) 国际公布日
2024 年 6 月 27 日 (27.06.2024)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2024/130565 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 9/46 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/140507

(22) 国际申请日: 2022 年 12 月 20 日 (20.12.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 深圳华大生命科学研究院 (**BGI SHENZHEN**) [CN/CN]; 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼, Guangdong 518083 (CN)。

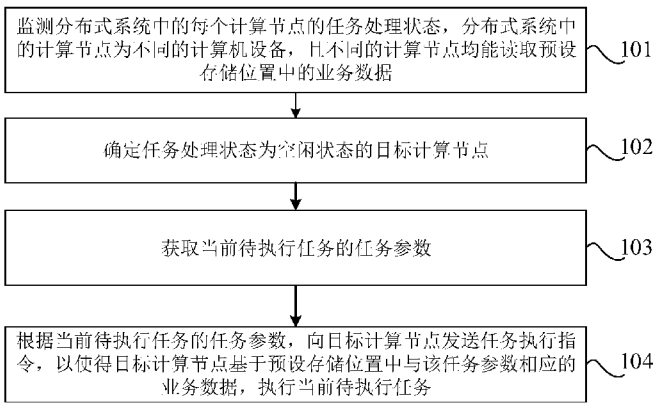
(72) 发明人:杨恢亮(**YANG, Huiliang**); 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼, Guangdong 518083 (CN)。 颜旭(**YAN, Xu**); 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼, Guangdong 518083 (CN)。 黎宇翔(**LI, Yuxiang**); 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼, Guangdong 518083 (CN)。 成祥源(**CHENG, Xiangyuan**); 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼, Guangdong 518083 (CN)。 曾涛(**ZENG, Tao**); 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼, Guangdong 518083 (CN)。 曹耀方(**CAO, Yaofang**); 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼, Guangdong 518083 (CN)。 王志扬(**WANG, Zhiyang**); 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼, Guangdong 518083 (CN)。 董宇亮(**DONG, Yuliang**); 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼, Guangdong 518083 (CN)。 章文蔚(**ZHANG, Wenwei**); 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼, Guangdong 518083 (CN)。 徐讯(**XU, Xun**); 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼, Guangdong 518083 (CN)。

(74) 代理人: 北京法胜知识产权代理有限公司 (**FASHENG INTELLECTUAL PROPERTY COMPANY, LTD.**); 中国北京市海淀区北洼路45号1号楼2层202室, Beijing 100142 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,

(54) **Title:** TASK PROCESSING METHOD AND APPARATUS, AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 任务处理方法、装置及电子设备



101 Monitor a task processing state of each computing node in a distributed system, wherein the computing nodes in the distributed system are different computer devices, and different computing nodes can each read service data at a preset storage location
102 Determine a target computing node, the task processing state of which is an idle state
103 Acquire a task parameter of a task to be executed currently
104 According to the task parameter of said task, send a task execution instruction to the target computing node, such that the target computing node executes said task on the basis of service data at the preset storage location, which service data corresponds to the task parameter

图 1

(57) **Abstract:** The present application relates to the technical field of data processing, and relates to a task processing method and apparatus, and an electronic device. The method comprises: first, monitoring a task processing state of each computing node in a distributed system, wherein the computing nodes in the distributed system are different computer devices, and different computing nodes can each read service data at a preset storage location; then, determining a target computing node, the task processing state of which is an idle state; and then according to a task parameter of a task to be executed currently, sending a task execution instruction to the target computing node, such that the target computing node executes said task on the basis of service data at the preset storage location, which service data corresponds to the task parameter. By means of the technical solution of the present application, a distributed system for realizing free scheduling of asynchronous tasks is provided, such that the problem of a shortage in computing resources of a single computer can be effectively ameliorated, thereby improving the efficiency of asynchronous task processing.

WO 2024/130565 A1

[见续页]

GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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: 本申请涉及一种任务处理方法、装置及电子设备，涉及数据处理技术领域，其中方法包括：首先监测分布式系统中的每个计算节点的任务处理状态，分布式系统中的计算节点为不同的计算机设备，且不同的计算节点均能读取预设存储位置中的业务数据；再确定任务处理状态为空闲状态的目标计算节点；然后根据当前待执行任务的任务参数，向目标计算节点发送任务执行指令，以使得目标计算节点基于预设存储位置中与任务参数相应的业务数据，执行当前待执行任务。通过应用本申请的技术方案，提供了一种实现异步任务自由调度的分布式系统，可有效改善单机计算资源紧张的问题，提高了异步任务处理的效率。

任务处理方法、装置及电子设备

技术领域

本申请涉及数据处理技术领域，具体涉及一种任务处理方法、装置及电子设备。

背景技术

随着移动互联网、云计算、大数据时代的到来，需要处理的信息任务量越来越多，其中，异步任务处理一直是开发者关注的问题。

目前，各种异步任务处理的框架仅能满足在单机上的异步任务处理，如在单台机器上通过调用多个线程来运行多个计算节点的异步任务处理系统。

然而，统一将大量的异步任务都堆叠在单机上运行，会使计算资源紧张。并且受到单机性能的限制，导致处理任务的速度会被限制，进而会影响异步任务处理的效率。

发明内容

有鉴于此，本申请提供了一种任务处理方法、装置及电子设备，主要目的在于改善目前现有技术中由于统一将大量的异步任务都堆叠在单机上运行，不仅会使计算资源紧张，并且还会影响异步任务处理的效率的技术问题。

第一方面，本申请提供了一种任务处理方法，包括：

监测分布式系统中的每个计算节点的任务处理状态，所述分布式系统中的计算节点为不同的计算机设备，且不同的计算节点均能读取预设存储位置中的业务数据；

确定所述任务处理状态为空闲状态的目标计算节点；

获取当前待执行任务的任务参数；

根据所述任务参数，向所述目标计算节点发送任务执行指令，以使得所述目标计算节点基于所述预设存储位置中与所述任务参数相应的业务数据，执行所述当前待执行任务。

第二方面，本申请提供了一种任务处理方法，应用于第一计算机设备，所述方法包括：

向第二计算机设备发送所述第一计算机设备当前的任务处理状态；

接收所述第二计算机设备发送的任务执行指令，所述任务执行指令是所述第二计算机设备在确定所述任务处理状态为空闲状态时发送的，所述任务执行指令中携带有当前待执行任务的任务参数；

根据所述任务参数，执行所述当前待执行任务。

第三方面，本申请提供了一种任务处理方法，应用于第二计算机设备，所述方法包括：

向第一计算机设备请求获取所述第一计算机设备当前的任务处理状态；

若所述任务处理状态为空闲状态，则获取当前待执行任务的任务参数；

根据所述任务参数，向所述第一计算机设备发送任务执行指令，所述任务执行指令用于指示所述第一计算机设备根据所述任务参数执行所述当前待执行任务。

第四方面，本申请提供了一种任务处理装置，包括：

监测模块，被配置为监测分布式系统中的每个计算节点的任务处理状态，所述分布式系统中的计算节点为不同的计算机设备，且不同的计算节点均能读取预设存储位置中的业务数据；

确定模块，被配置为确定所述任务处理状态为空闲状态的目标计算节点；

获取模块，被配置为获取当前待执行任务的任务参数；

发送模块，被配置为根据所述任务参数，向所述目标计算节点发送任务执行指令，以使得所述目标计算节点基于所述预设存储位置中与所述任务参数相应的业务数据，执行所述当前待执行任务。

第五方面，本申请提供了一种任务处理装置，应用于第一计算机设备，所述装置包括：

发送模块，被配置为向第二计算机设备发送所述第一计算机设备当前的任务处理状态；

接收模块，被配置为接收所述第二计算机设备发送的任务执行指令，所述任务执行指令是所述第二计算机设备在确定所述任务处理状态为空闲状态时发送的，所述任务执行指令中携带有当前待执行任务的任务参数；

执行模块，被配置为根据所述任务参数，执行所述当前待执行任务。

第六方面，本申请提供了一种任务处理装置，应用于第二计算机设备，所述装置包括：

接收模块，被配置为向第一计算机设备请求获取所述第一计算机设备当前的任务处理状态；

获取模块，被配置为若所述任务处理状态为空闲状态，则获取当前待执行任务的任务参数；

发送模块，被配置为根据所述任务参数，向所述第一计算机设备发送任务执行指令，所述任务执行指令用于指示所述第一计算机设备根据所述任务参数执行所述当前待执行任务。

第七方面，本申请提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现第一方面或第二方面或第三方面所述的任务处理方法。

第八方面，本申请提供了一种电子设备，包括存储介质、处理器及存储在存储介质上并可在处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序时实现第一方面或第二方面或第三方面所述的任务处理方法。

借由上述技术方案，本申请提供的一种任务处理方法、装置及电子设备，与目前现有技术相比，本申请可以有效提高异步任务调度的自由度，可以调动部署于多台机器的计算节点进行异步任务的分布式处理。具体首先监测分布式系统中的每个计算节点的任务处理状态，分布式系统中的计算节点为不同的计算机设备，且不同的计算节点均能读取预设存储位置中的业务数据；再确定任务处理状态为空闲状态的目标计算节点；然后根据当前待执行任务的任务参数，向目标计算节点发送任务执行指令，以使得目标计算节点基于预设存储位置中与该任务参数相应的业务数据，执行当前待执行任务。通过应用本申请的技术

方案，提供了一种实现异步任务自由调度的分布式系统，可将大量的异步任务通过部署于多台机器的计算节点进行分布式处理，可有效改善单机计算资源紧张的问题，提高了异步任务处理的效率。

上述说明仅是本申请技术方案的概述，为了能够更清楚了解本申请的技术手段，而可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本申请的上述和其它目的、特征和优点能够更明显易懂，以下特举本申请的具体实施方式。

附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本申请的实施例，并与说明书一起用于解释本申请的原理。

为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，对于本领域普通技术人员而言，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 示出了本申请实施例提供的一种任务处理方法的流程示意图；

图 2 示出了本申请实施例提供的另一种任务处理方法的流程示意图；

图 3 示出了本申请实施例提供的一种分布式系统架构的结构示意图；

图 4 示出了本申请实施例提供的一种前端显示效果示例的示意图；

图 5 示出了本申请实施例提供的一种示例架构的示意图；

图 6 示出了本申请实施例提供的又一种任务处理方法的流程示意图；

图 7 示出了本申请实施例提供的再一种任务处理方法的流程示意图；

图 8 示出了本申请实施例提供的一种任务处理装置的结构示意图；

图 9 示出了本申请实施例提供的另一种任务处理装置的结构示意图；

图 10 示出了本申请实施例提供的又一种任务处理装置的结构示意图。

具体实施方式

为了能够更清楚地理解本申请的上述目的、特征和优点，下面将对本申请的方案进行进一步描述。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

为了能高效调度运行于不同服务器的异步任务来解决单机的性能瓶颈，并使异步任务流程透明可控。本实施例提供了一种任务处理方法，如图 1 所示，该方法包括：

步骤 101、监测分布式系统中的每个计算节点的任务处理状态。

分布式系统中的计算节点可为不同的计算机设备（如网络计算机、服务器等设备），且不同的计算节点均能读取预设存储位置中的业务数据。

本实施例采用分布式系统的去中心化思想，将所有计算节点分散到各个计算机设备中，方便开发维护。同时，针对于本分布式系统的使用，有一个统一的调度平台（Monitor）作为管理者角色去对异步任务进行分发。调度平台可以是一个具有前后台的程序，且在分布

式系统中它是唯一的，可以部署于同网段的任意一台计算机设备上，由它负责任务的调配，用户在前台提交任务，后台将用户提交的任务信息记录到数据库中承担监控，分发这些任务的功能等。

预设存储位置具体可为数据库、文件夹或数据表等，可用于存放业务相关的数据，如可存放所有的测序数据，测序仪器产生的测序数据也会转移到该预设存储位置中进行存放。预设存储位置的路径会挂载到各个计算机设备上，使得不同的计算节点均能读取预设存储位置中的业务数据（执行任务所需的数据）。

步骤 102、确定任务处理状态为空闲状态的目标计算节点。

例如，分布式系统中存在 5 个计算节点，分别为计算节点 A、计算节点 B、计算节点 C、计算节点 D、计算节点 E。其中，只有计算节点 A 的任务处理状态为空闲状态，而其余 4 个计算节点为任务处理中的状态，则可将计算节点 A 确定为该目标计算节点。

步骤 103、获取当前待执行任务的任务参数。

任务参数可为任务执行所参照的参数（如任务被执行主体、任务执行动作、任务执行目的等），在后续任务执行时，目标计算节点会根据该任务参数来执行。

步骤 104、根据当前待执行任务的任务参数，向目标计算节点发送任务执行指令。

进一步的，以使得目标计算节点基于预设存储位置中与该任务参数相应的业务数据，执行当前待执行任务。

例如，任务处理状态为空闲状态的计算节点 A，根据接收到的任务执行指令，解析得到需要执行的任务信息（包括任务参数），然后依据预设存储位置的路径，读取预设存储位置中与该任务参数相应的业务数据，进而执行分配给该计算节点 A 的当前待执行任务。

与目前现有技术相比，本实施例可以有效提高异步任务调度的自由度，可以调动部署于多台机器的计算节点进行异步任务的分布式处理。具体首先监测分布式系统中的每个计算节点的任务处理状态，分布式系统中的计算节点为不同的计算机设备，且不同的计算节点均能读取预设存储位置中的业务数据；再确定任务处理状态为空闲状态的目标计算节点；然后根据当前待执行任务的任务参数，向目标计算节点发送任务执行指令，以使得目标计算节点基于预设存储位置中与该任务参数相应的业务数据，执行当前待执行任务。通过应用本实施例的技术方案，提供了一种实现异步任务自由调度的分布式系统，可将大量的异步任务通过部署于多台机器的计算节点进行分布式处理，可有效改善单机计算资源紧张的问题，提高了异步任务处理的效率。

进一步的，作为上述实施例的细化和扩展，为了完整说明本实施例方法的具体实现过程，本实施例提供了如图 2 所示的具体方法，该方法包括：

步骤 201、按照预设时间间隔，监测分布式系统中的每个计算节点的任务处理状态。

分布式系统中的计算节点为不同的计算机设备，且不同的计算节点均能读取预设存储位置中的业务数据。

为了提高流畅性，可将异步任务放在后台运行。在 python 语言中比较常见且被广泛使

用的就是 celery 框架，结合第三方消息服务（Broker）来实现任务调度，但是当需要深入业务的时候，就会发现该 celery 框架的局限性，不支持 python 的原生进程池，即使使用兼容的 billboard 进程池，也仍然会有内存泄漏的问题，而且任务的代码维护会牵一发而动全身，维护起来也很困难，对任务也很难做到灵活的增删改查，最主要的一点是无法对分布在多台计算机设备的任务节点进行调度。因此如何使用统一调度平台来调度分布在多台计算机设备的任务节点，完全自由的管理任务是一个值得思考和解决的技术问题。

为了解决上述技术问题，本实施例可使用 redis 数据库（仅示例性说明，还可使用其他持久化存储的数据库）和定时轮询脚本实现了异步框架中消息中间件的作用，使异步任务的调度从 celery 框架中解放出来，从而使得开发人员可以通过对 redis 数据库进行处理以及修改脚本，达到适配各种数据分析场景的目的。

具体的，本实施例可提出一种实现异步任务自由调度的分布式系统，该分布式系统是一个硬件或软件系统分布在不同的计算机设备上，彼此之间可通过消息传递进行通信和协调的系统。在本分布式系统中，一组独立的计算机设备展现给用户的是一个统一的整体。系统拥有多种通用的物理和逻辑资源，可以动态的分配任务，分散的物理和逻辑资源通过计算机网络实现信息交换。

如图 3 所示，本分布式系统可包括：数据中心（预设存储位置）、任务消息中间件、调度平台（Monitor）、计算节点、调度层前端页面、调度层后台等。

其中，数据中心（预设存储位置，如 NFS server）会存放所有的业务数据（如测序数据，测序仪器产生的测序数据也会转移到数据中心存放），同时，如图 3 所示，业务数据存放的路径会挂载到各个计算节点，这样即使服务部署在其它计算机设备，也能读取数据中心存放的业务数据。

任务消息中间件：数据库选型可为 redis 数据库，需要说明的是，根据实际需求也可以选用其他持久化存储的数据库，本实施例不做限定。用户在前端页面选择相应参数和数据名称之后创建的每条任务信息都会存入到 redis 数据库中，同时 redis 数据库中也会存放每种异步任务的参数配置。具体可包括以下几种：

配置信息数据库（ConfigDB）：redis 数据库，存放各个任务的参数配置，具体可包含参数选项、参数默认值、每个任务的最大 worker 数目等等。

待处理队列数据库（第一预设数据库，PendingQueueDB）：redis 数据库，任何创建的任务信息首先存放到这个待处理队列数据库中等待处理。

运行状态数据库（第二预设数据库，RunningBufferDB）：redis 数据库，记录正在运行的任务，如果任务进入到了该运行状态数据库，说明已经处于运行中状态。

调度平台（调度者，Monitor）：管理任务队列的角色，实现形式可以为定时脚本，主要功能是将第一预设数据库中排队的待执行任务推送给空闲的计算节点来执行。

计算节点对应的工作者（worker）：实际上异步任务的真正执行者，具体可以是部署在某个计算机设备（如服务器）上的一个 package，可通过远程安全外壳协议（Secure Shell

Protocol，SSH）命令行调用的形式完成任务逻辑。worker 相当于是软件虚拟设备，也就是部署在单个计算机设备（单个计算节点）上的某一种数据分析功能的 package。可认为是响应这些 ssh 命令行，最后真正去执行异步任务的一个后台程序。

调度层前台页面：例如，用户可在页面上选择测序数据以及相应参数之后点击提交任务，前台将参数发送给后台。前台还会展示目前所有排队/运行的任务信息，也提供相关界面供操作者对任务队列做增删改查等。

调度层后台：调度任务的后台可采用的是 python 的 Django 后端框架，提供诸多接口给到前端页面，完成对任务信息的修改，以及任务队列的调换，具体可以是对 redis 数据库进行读、写、改等多种操作。

基于上述分布式系统，具体执行本实施例提供的任务处理方法，其中本实施例方法的执行主体可为该调度平台，可按照预设时间间隔（定时为每隔 1s 进行一次监测），监测分布式系统中的每个计算节点的任务处理状态，进而可及时发现那些任务处理状态为空闲状态的目标计算节点，并向其分配第一预设数据库中排队的待执行任务。

步骤 202、确定任务处理状态为空闲状态的目标计算节点。

步骤 203、从第一预设数据库中，按照待执行任务之间的排列顺序，提取排名靠前的待执行任务的任务参数。

其中，第一预设数据库中的各个待执行任务之间的排列顺序可以是按照待执行任务的创建时间和/或对应设置的优先级确定的。在从第一预设数据库中提取待执行任务的任务参数之后，该待执行任务和该待执行任务的任务参数会在第一预设数据库中被删除，以节省第一预设数据库的存储空间。

例如，待执行任务的创建时间越早，其在第一预设数据库中的排列顺序越靠前（排名靠前），待执行任务的创建时间越晚，其在第一预设数据库中的排列顺序越靠后（排名靠后）。再例如，用户可根据实际需求设置待执行任务的优先级，待执行任务的优先级越高，其在第一预设数据库中的排列顺序越靠前（排名靠前），待执行任务的优先级越低，其在第一预设数据库中的排列顺序越靠后（排名靠后）。

步骤 204、将提取的任务参数拼接出任务对应所要执行的命令行信息。

步骤 205、通过安全外壳协议向目标计算节点发送命令行信息。

目标计算节点上安装有软件工具，目标计算节点通过软件工具响应于命令行信息执行当前待执行任务。

具体的，目标计算节点通过软件工具响应 ssh 命令行，在后台程序中执行异步任务，其中，软件工具可为具有数据分析功能的软件虚拟设备，软件工具即 worker。

例如，在确定计算节点 A 空闲的前提下，将 PendingQueueDB（第一预设数据库）中排名靠前的待执行任务的任务参数提取出来，拼接出任务对应所要执行的命令行，然后通过 SSH 的形式发送到计算节点 A，以使得计算节点 A 基于预设存储位置中与该任务参数相应的业务数据，执行当前待执行任务。

为了保证数据传输的安全性，可选的，步骤 205 具体可包括：根据当前时间信息和本地计算机设备的标识（如终端的 MAC 地址、IP 地址、主板 ID 号等），获取密钥（可将当前时间信息和本地计算机设备的标识组合后，计算哈希值或者 MD5 值等，得到密钥）；在利用密钥对命令行信息进行加密后，通过安全外壳协议发送给目标计算节点，以使得目标计算节点根据接收到命令行信息的时间信息和与目标计算节点建立信任的各个计算机设备的标识推算出该密钥，并利用该密钥解密得到命令行信息。

例如，目标计算节点根据接收到命令行信息的时间信息（如 10:00:00），向前获取 3 秒内的时间（如 9:59:59，9:59:58，9:59:57），然后将这 3 秒内的时间信息和与目标计算节点建立信任的各个计算机设备的标识分别进行组合，计算出哈希值或者 MD5 值，然后逐个使用哈希值或者 MD5 值去尝试解密该加密的命令行信息，直到解密成功，得到解密后的命令行信息。

进一步可选的，本实施例方法还可包括：在第二预设数据库（RunningBufferDB）中创建当前待执行任务的运行记录，其中，第二预设数据库中创建的各个任务的运行记录能够提供给客户端进行显示，以便用户可以实时查看到任务处理的进度，提升用户的使用体验。

为了满足更多的需求，进一步可选的，本实施例方法还可包括：响应于分布式系统的更新设置指令，获取更新设置的计算节点个数；然后根据分布式系统中各个计算节点的计算性能信息和实时的任务处理状态，按照该计算节点个数确定启动或关闭的计算节点。

例如，用户可以设置分布式系统的计算节点个数，具体可以在分布式系统的运行前或者是运行中进行设置。在分布式系统的运行前，根据用户设置的计算节点个数，可以优先启动那些计算性能较好的计算节点；而在分布式系统的运行中，根据用户设置的计算节点个数，可以按照计算性能信息和实时的任务处理状态，启动或关闭合适的计算节点，以达到分布式系统整体计算性能最优。

为了说明上述实施例的具体实现过程，给出如下应用场景，但不限于此：

以 basecall 任务为例，该 basecall 任务具体将识别出来的读取结果（reads）信号转变为位点（base）。如图 4 所示，在前端页面选择需要做分析的文件和任务参数，点击添加按键（ADD）创建任务。此时任务记录会出现在 PendingQueueDB（第一预设数据库），因为计算节点数目的限制，众多提交的任务会根据提交的先后次序进行排队处理，可以观察到刚刚提交的分析任务处在队列第 169 的位置。那么在堆栈结构的 redis 数据库中，所处的位置即为第一个。如果任务优先级较高，可以通过前端页面调用后台接口，对任务队列进行处理，进而提升某些任务的优先级位置。如任务从排队的末尾被调换到了第一位，在任务处于排队的情况下，仍然可以通过对 redis 数据库的改动，改变任务位置和任务参数。当计算节点存在空闲时，会将堆栈结构中的任务提取出来，将其中参数拼接成相应的 SSH 远程命令行，发送到该空闲的计算节点执行，同时也会在 RunningBuffer（第二预设数据库）新建该条任务记录，用于跟踪进度。其中整体的示例图，可如图 5 所示。

本实施例将单机任务调度模式转变成了分布式系统的调度模式，可以充分利用到多台

计算设备的计算节点，能有效解决在单机性能瓶颈场景下难以解决的问题。

进一步的，以单个计算节点的处理过程为例，提供了如图 6 所示的方法，可应用于第一计算机设备（单个计算节点），该方法包括：

步骤 301、第一计算机设备向第二计算机设备发送第一计算机设备当前的任务处理状态。

第一计算机设备可为分布式系统中的任一个计算节点，而第二计算机设备为部署有调度平台的计算机设备。

步骤 302、第一计算机设备接收第二计算机设备发送的任务执行指令。

该任务执行指令是第二计算机设备在确定该任务处理状态为空闲状态时发送的，该任务执行指令中携带有当前待执行任务的任务参数。

为了提高数据传输安全性，可选的，步骤 302 具体可包括：第一计算机设备接收第二计算机设备通过安全外壳协议发送的命令行信息，命令行信息是根据任务参数拼接得到的；

为了进一步保证数据传输的安全性，在一些示例中，第一计算机设备接收第二计算机设备通过安全外壳协议发送的命令行信息，具体可包括：第一计算机设备接收第二计算机设备通过安全外壳协议发送的加密后的命令行信息；然后根据接收到命令行信息的时间信息和与第一计算机设备建立信任的各个计算机设备的标识，确定解密该命令行信息所需的密钥；进而可利用该密钥解密得到命令行信息。

具体的解密过程可参见步骤 205 中的对应描述，在此不再赘述。

步骤 303、第一计算机设备根据任务参数，执行当前待执行任务。

基于步骤 302 的可选方式，相应的，步骤 303 具体可包括：通过执行命令行信息实现执行当前待执行任务。

示例性的，步骤 303 具体可包括：基于预设存储位置中与该任务参数相应的业务数据，执行当前待执行任务，其中，该预设存储位置中保存有不同的任务参数分别对应的业务数据。

本实施例将单机任务调度模式转变成了分布式系统的调度模式，可以充分利用到多台计算设备的计算节点，能有效解决在单机性能瓶颈场景下难以解决的问题。

进一步的，以调度平台的处理过程为例，提供了如图 7 所示的方法，可应用于第二计算机设备（可以是部署了调度平台的计算机设备），该方法包括：

步骤 401、第二计算机设备向第一计算机设备请求获取第一计算机设备当前的任务处理状态。

第一计算机设备可为分布式系统中的任一个计算节点，而第二计算机设备为部署有调度平台的计算机设备。

步骤 402、若第一计算机设备当前的任务处理状态为空闲状态，则第二计算机设备获取当前待执行任务的任务参数。

可选的，步骤 402 中获取当前待执行任务的任务参数，具体可包括：从第一预设数据

库中，按照待执行任务之间的排列顺序，提取排名靠前的待执行任务的任务参数，其中，第一预设数据库中的各个待执行任务之间的排列顺序是按照待执行任务的创建时间和/或对应设置的优先级确定的。

例如，待执行任务的创建时间越早，其在第一预设数据库中的排列顺序越靠前（排名靠前），待执行任务的创建时间越晚，其在第一预设数据库中的排列顺序越靠后（排名靠后）。再例如，用户可根据实际需求设置待执行任务的优先级，待执行任务的优先级越高，其在第一预设数据库中的排列顺序越靠前（排名靠前），待执行任务的优先级越低，其在第一预设数据库中的排列顺序越靠后（排名靠后）。

步骤 403、第二计算机设备根据任务参数，向第一计算机设备发送任务执行指令。

任务执行指令用于指示第一计算机设备根据任务参数执行当前待执行任务。

为了提高数据传输安全性，可选的，步骤 403 具体可包括：将任务参数拼接出任务对应所要执行的命令行信息；通过安全外壳协议向第一计算机设备发送命令行信息。

为了进一步保证数据传输的安全性，在一些示例中，上述通过安全外壳协议向第一计算机设备发送命令行信息，具体可包括：根据当前时间信息和本地计算机设备的标识，获取密钥；在利用该密钥对命令行信息进行加密后，通过安全外壳协议发送给第一计算机设备。具体的解密过程可参见步骤 205 和 302 中的对应描述，在此不再赘述。

进一步可选的，本实施例方法还可包括：在第二预设数据库中创建当前待执行任务的运行记录；接收任务运行记录的查看指令；根据第二预设数据库中创建的各个任务的运行记录，确定与该查看指令对应的显示结果。以便用户可以实时查看到任务处理的进度，提升用户的使用体验。

本实施例将单机任务调度模式转变成了分布式系统的调度模式，可以充分利用到多台计算设备的计算节点，能有效解决在单机性能瓶颈场景下难以解决的问题。

进一步的，作为图 1 和图 2 所示方法的具体实现，本实施例提供了一种任务处理装置，如图 8 所示，该装置包括：监测模块 51、确定模块 52、获取模块 53、发送模块 54。

监测模块 51，被配置为监测分布式系统中的每个计算节点的任务处理状态，所述分布式系统中的计算节点为不同的计算机设备，且不同的计算节点均能读取预设存储位置中的业务数据；

确定模块 52，被配置为确定所述任务处理状态为空闲状态的目标计算节点；

获取模块 53，被配置为获取当前待执行任务的任务参数；

发送模块 54，被配置为根据所述任务参数，向所述目标计算节点发送任务执行指令，以使得所述目标计算节点基于所述预设存储位置中与所述任务参数相应的业务数据，执行所述当前待执行任务。

在具体的应用场景中，获取模块 53，具体被配置为从第一预设数据库中，按照待执行任务之间的排列顺序，提取排名靠前的待执行任务的任务参数，其中，所述第一预设数据库中的各个待执行任务之间的排列顺序是按照待执行任务的创建时间和/或对应设置的优

先级确定的。

在具体的应用场景中，确定模块 52，还被配置为在第二预设数据库中创建所述当前待执行任务的运行记录，其中，所述第二预设数据库中创建的各个任务的运行记录能够提供给客户端进行显示。

在具体的应用场景中，发送模块 54，具体被配置为将所述任务参数拼接出任务对应所要执行的命令行信息；通过安全外壳协议向所述目标计算节点发送所述命令行信息。

在具体的应用场景中，发送模块 54，具体还被配置为根据当前时间信息和本地计算机设备的标识，获取密钥；在利用所述密钥对所述命令行信息进行加密后，通过安全外壳协议发送给所述目标计算节点，以使得所述目标计算节点根据接收到所述命令行信息的时间信息和与所述目标计算节点建立信任的各个计算机设备的标识推算出所述密钥，并利用所述密钥解密得到所述命令行信息。

在具体的应用场景中，获取模块 53，还被配置为响应于所述分布式系统的更新设置指令，获取更新设置的计算节点个数；

确定模块 52，还被配置为根据所述分布式系统中各个计算节点的计算性能信息和实时的任务处理状态，按照所述计算节点个数确定启动或关闭的计算节点。

在具体的应用场景中，监测模块 51，具体被配置为按照预设时间间隔，监测所述分布式系统中的每个计算节点的任务处理状态。

需要说明的是，本实施例提供的一种任务处理装置所涉及各功能单元的其它相应描述，可以参考图 1 和图 2 中的对应描述，在此不再赘述。

进一步的，作为图 6 所示方法的具体实现，本实施例提供了一种任务处理装置，应用于第一计算机设备，如图 9 所示，该装置包括：发送模块 61、接收模块 62、执行模块 63。

发送模块 61，被配置为向第二计算机设备发送所述第一计算机设备当前的任务处理状态；

接收模块 62，被配置为接收所述第二计算机设备发送的任务执行指令，所述任务执行指令是所述第二计算机设备在确定所述任务处理状态为空闲状态时发送的，所述任务执行指令中携带有当前待执行任务的任务参数；

执行模块 63，被配置为根据所述任务参数，执行所述当前待执行任务。

在具体的应用场景中，执行模块 63，具体被配置为基于预设存储位置中与所述任务参数相应的业务数据，执行所述当前待执行任务，所述预设存储位置中保存有不同的任务参数分别对应的业务数据。

在具体的应用场景中，接收模块 62，具体被配置为接收所述第二计算机设备通过安全外壳协议发送的命令行信息，所述命令行信息是根据所述任务参数拼接得到的；

执行模块 63，具体被配置为通过执行所述命令行信息实现执行所述当前待执行任务。

在具体的应用场景中，接收模块 62，具体还被配置为接收所述第二计算机设备通过安全外壳协议发送的加密后的所述命令行信息；根据接收到所述命令行信息的时间信息和与

所述第一计算机设备建立信任的各个计算机设备的标识，确定解密所述命令行信息所需的密钥；利用所述密钥解密得到所述命令行信息。

需要说明的是，本实施例提供的一种任务处理装置所涉及各功能单元的其它相应描述，可以参考图 6 中的对应描述，在此不再赘述。

进一步的，作为图 7 所示方法的具体实现，本实施例提供了一种任务处理装置，应用于第二计算机设备，如图 10 所示，该装置包括：接收模块 71、获取模块 72、发送模块 73。

接收模块 71，被配置为向第一计算机设备请求获取所述第一计算机设备当前的任务处理状态；

获取模块 72，被配置为若所述任务处理状态为空闲状态，则获取当前待执行任务的任务参数；

发送模块 73，被配置为根据所述任务参数，向所述第一计算机设备发送任务执行指令，所述任务执行指令用于指示所述第一计算机设备根据所述任务参数执行所述当前待执行任务。

在具体的应用场景中，获取模块 72，具体被配置为从第一预设数据库中，按照待执行任务之间的排列顺序，提取排名靠前的待执行任务的任务参数，其中，所述第一预设数据库中的各个待执行任务之间的排列顺序是按照待执行任务的创建时间和/或对应设置的优先级确定的。

在具体的应用场景中，获取模块 72，还被配置为在第二预设数据库中创建所述当前待执行任务的运行记录；接收任务运行记录的查看指令；根据所述第二预设数据库中创建的各个任务的运行记录，确定与所述查看指令对应的显示结果。

在具体的应用场景中，发送模块 73，具体被配置为将所述任务参数拼接出任务对应所要执行的命令行信息；通过安全外壳协议向所述第一计算机设备发送所述命令行信息。

在具体的应用场景中，发送模块 73，具体还被配置为根据当前时间信息和本地计算机设备的标识，获取密钥；在利用所述密钥对所述命令行信息进行加密后，通过安全外壳协议发送给所述第一计算机设备。

需要说明的是，本实施例提供的一种任务处理装置所涉及各功能单元的其它相应描述，可以参考图 7 中的对应描述，在此不再赘述。

基于上述如图 1 和图 2 所示方法，相应的，本实施例还提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现上述如图 1 和图 2 所示的方法。基于上述如图 6 所示方法，相应的，本实施例还提供了另一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现上述如图 6 所示的方法。基于上述如图 7 所示方法，相应的，本实施例还提供了又一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现上述如图 7 所示的方法。

基于这样的理解，本申请的技术方案可以以软件产品的形式体现出来，该软件产品可以存储在一个非易失性存储介质（可以是 CD-ROM，U 盘，移动硬盘等）中，包括若干指

令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本申请各个实施场景的方法。

基于上述如图 1 和图 2 所示的方法，以及图 8 所示的虚拟装置实施例，为了实现上述目的，本申请实施例还提供了一种电子设备，具体可包括个人计算机、服务器、网络计算机等设备，该设备包括存储介质和处理器；存储介质，用于存储计算机程序；处理器，用于执行计算机程序以实现上述如图 1 和图 2 所示的方法。

基于上述如图 6 所示的方法，以及图 9 所示的虚拟装置实施例，为了实现上述目的，本申请实施例还提供了另一种电子设备，具体可包括个人计算机、服务器、网络计算机等设备，该设备包括存储介质和处理器；存储介质，用于存储计算机程序；处理器，用于执行计算机程序以实现上述如图 6 所示的方法。

基于上述如图 7 所示的方法，以及图 10 所示的虚拟装置实施例，为了实现上述目的，本申请实施例还提供了又一种电子设备，具体可包括个人计算机、服务器、网络计算机等设备，该设备包括存储介质和处理器；存储介质，用于存储计算机程序；处理器，用于执行计算机程序以实现上述如图 7 所示的方法。

可选的，上述实体设备还可以包括用户接口、网络接口、摄像头、射频（Radio Frequency，RF）电路，传感器、音频电路、WI-FI 模块等等。用户接口可以包括显示屏（Display）、输入单元比如键盘（Keyboard）等，可选用户接口还可以包括 USB 接口、读卡器接口等。网络接口可选的可以包括标准的有线接口、无线接口（如 WI-FI 接口）等。

本领域技术人员可以理解，本实施例提供的上述实体设备结构并不构成对该实体设备的限定，可以包括更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。

存储介质中还可以包括操作系统、网络通信模块。操作系统是管理上述实体设备硬件和软件资源的程序，支持信息处理程序以及其它软件和/或程序的运行。网络通信模块用于实现存储介质内部各组件之间的通信，以及与信息处理实体设备中其它硬件和软件之间通信。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到本申请可以借助软件加必要的通用硬件平台的方式来实现，也可以通过硬件实现。通过应用本实施例的方案，可以有效提高异步任务调度的自由度，可以调动部署于多台机器的计算节点进行异步任务的分布式处理。提供了一种实现异步任务自由调度的分布式系统，可将大量的异步任务通过部署于多台机器的计算节点进行分布式处理，可有效改善单机计算资源紧张的问题，提高了异步任务处理的效率。

需要说明的是，在本文中，诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固

有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

以上所述仅是本申请的具体实施方式，使本领域技术人员能够理解或实现本申请。对这些实施例的多种修改对本领域的技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本申请的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本申请将不会被限制于本文所述的这些实施例，而是要符合与本文所申请的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

权利要求书

1、一种任务处理方法，其特征在于，包括：

监测分布式系统中的每个计算节点的任务处理状态，所述分布式系统中的计算节点为不同的计算机设备，且不同的计算节点均能读取预设存储位置中的业务数据；

确定所述任务处理状态为空闲状态的目标计算节点；

获取当前待执行任务的任务参数；

根据所述任务参数，向所述目标计算节点发送任务执行指令，以使得所述目标计算节点基于所述预设存储位置中与所述任务参数相应的业务数据，执行所述当前待执行任务。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述获取当前待执行任务的任务参数，包括：

从第一预设数据库中，按照待执行任务之间的排列顺序，提取排名靠前的待执行任务的任务参数，其中，所述第一预设数据库中的各个待执行任务之间的排列顺序是按照待执行任务的创建时间和/或对应设置的优先级确定的。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在第二预设数据库中创建所述当前待执行任务的运行记录，其中，所述第二预设数据库中创建的各个任务的运行记录能够提供给客户端进行显示。

4、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据所述任务参数，向所述目标计算节点发送任务执行指令，包括：

将所述任务参数拼接出任务对应所要执行的命令行信息；

通过安全外壳协议向所述目标计算节点发送所述命令行信息。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述通过安全外壳协议向所述目标计算节点发送所述命令行信息，包括：

根据当前时间信息和本地计算机设备的标识，获取密钥；

在利用所述密钥对所述命令行信息进行加密后，通过安全外壳协议发送给所述目标计算节点，以使得所述目标计算节点根据接收到所述命令行信息的时间信息和与所述目标计算节点建立信任的各个计算机设备的标识推算出所述密钥，并利用所述密钥解密得到所述命令行信息。

6、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述目标计算节点上安装有软件工具，所述目标计算节点通过所述软件工具响应于所述命令行信息执行所述当前待执行任务。

7、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

响应于所述分布式系统的更新设置指令，获取更新设置的计算节点个数；

根据所述分布式系统中各个计算节点的计算性能信息和实时的任务处理状态，按照所述计算节点个数确定启动或关闭的计算节点。

8、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述监测分布式系统中的每个计算节点

的任务处理状态，包括：

按照预设时间间隔，监测所述分布式系统中的每个计算节点的任务处理状态。

9、一种任务处理方法，其特征在于，应用于第一计算机设备，所述方法包括：

向第二计算机设备发送所述第一计算机设备当前的任务处理状态；

接收所述第二计算机设备发送的任务执行指令，所述任务执行指令中携带有当前待执行任务的任务参数；

基于预设存储位置中与所述任务参数相应的业务数据，执行所述当前待执行任务，所述预设存储位置中保存有不同的任务参数分别对应的业务数据。

10、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述接收所述第二计算机设备发送的任务执行指令，包括：

接收所述第二计算机设备通过安全外壳协议发送的命令行信息，所述命令行信息是根据所述任务参数拼接得到的；

所述根据所述任务参数，执行所述当前待执行任务，包括：

通过执行所述命令行信息实现执行所述当前待执行任务。

11、一种任务处理方法，其特征在于，应用于第二计算机设备，所述方法包括：

向第一计算机设备请求获取所述第一计算机设备当前的任务处理状态；

若所述任务处理状态为空闲状态，则获取当前待执行任务的任务参数；

根据所述任务参数，向所述第一计算机设备发送任务执行指令，所述任务执行指令用于指示所述第一计算机设备根据所述任务参数执行所述当前待执行任务。

12、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述获取当前待执行任务的任务参数，包括：

从第一预设数据库中，按照待执行任务之间的排列顺序，提取排名靠前的待执行任务的任务参数，其中，所述第一预设数据库中的各个待执行任务之间的排列顺序是按照待执行任务的创建时间和/或对应设置的优先级确定的。

13、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在第二预设数据库中创建所述当前待执行任务的运行记录；

接收任务运行记录的查看指令；

根据所述第二预设数据库中创建的各个任务的运行记录，确定与所述查看指令对应的显示结果。

14、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述根据所述任务参数，向所述第一计算机设备发送任务执行指令，包括：

将所述任务参数拼接出任务对应所要执行的命令行信息；

通过安全外壳协议向所述第一计算机设备发送所述命令行信息。

15、一种任务处理装置，其特征在于，包括：

监测模块，被配置为监测分布式系统中的每个计算节点的任务处理状态，所述分布式

系统中的计算节点为不同的计算机设备，且不同的计算节点均能读取预设存储位置中的业务数据；

确定模块，被配置为确定所述任务处理状态为空闲状态的目标计算节点；

获取模块，被配置为获取当前待执行任务的任务参数；

发送模块，被配置为根据所述任务参数，向所述目标计算节点发送任务执行指令，以使得所述目标计算节点基于所述预设存储位置中与所述任务参数相应的业务数据，执行所述当前待执行任务。

16、一种任务处理装置，其特征在于，应用于第一计算机设备，所述装置包括：

发送模块，被配置为向第二计算机设备发送所述第一计算机设备当前的任务处理状态；

接收模块，被配置为接收所述第二计算机设备发送的任务执行指令，所述任务执行指令是所述第二计算机设备在确定所述任务处理状态为空闲状态时发送的，所述任务执行指令中携带有当前待执行任务的任务参数；

执行模块，被配置为根据所述任务参数，执行所述当前待执行任务。

17、一种任务处理装置，其特征在于，应用于第二计算机设备，所述装置包括：

接收模块，被配置为向第一计算机设备请求获取所述第一计算机设备当前的任务处理状态；

获取模块，被配置为若所述任务处理状态为空闲状态，则获取当前待执行任务的任务参数；

发送模块，被配置为根据所述任务参数，向所述第一计算机设备发送任务执行指令，所述任务执行指令用于指示所述第一计算机设备根据所述任务参数执行所述当前待执行任务。

18、一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求 1 至 14 中任一项所述的方法。

19、一种电子设备，包括存储介质、处理器及存储在存储介质上并可在处理器上运行的计算机程序，其特征在于，所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求 1 至 14 中任一项所述的方法。

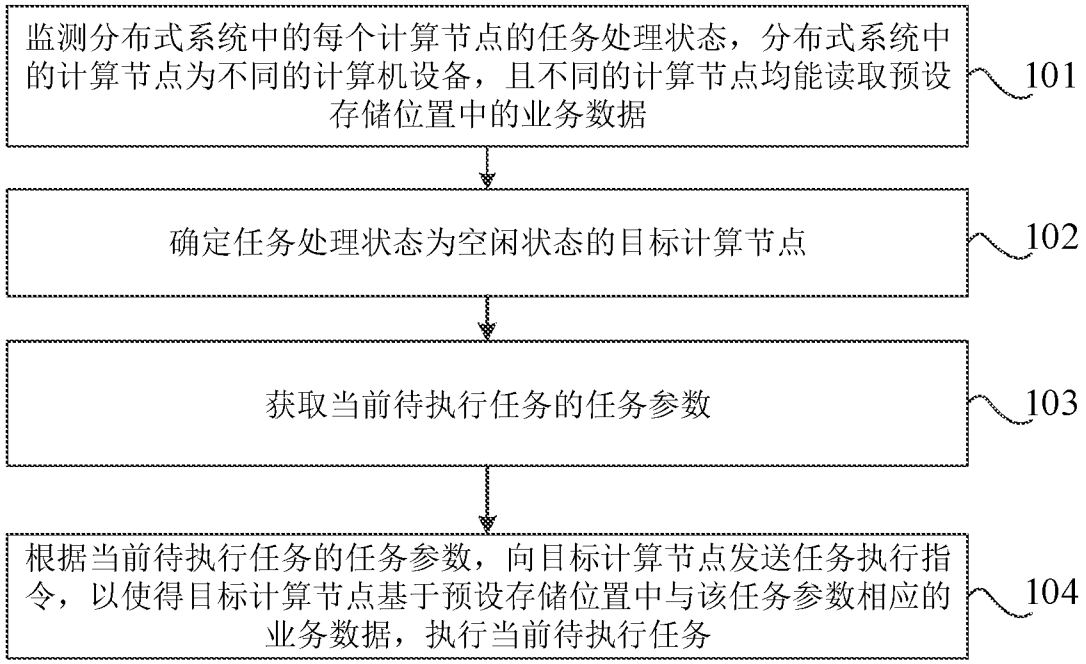

监测分布式系统中的每个计算节点的任务处理状态，分布式系统中的计算节点为不同的计算机设备，且不同的计算节点均能读取预设存储位置中的业务数据
101
确定任务处理状态为空闲状态的目标计算节点
102
获取当前待执行任务的任务参数
103
根据当前待执行任务的任务参数，向目标计算节点发送任务执行指令，以使得目标计算节点基于预设存储位置中与该任务参数相应的业务数据，执行当前待执行任务
104

图 1

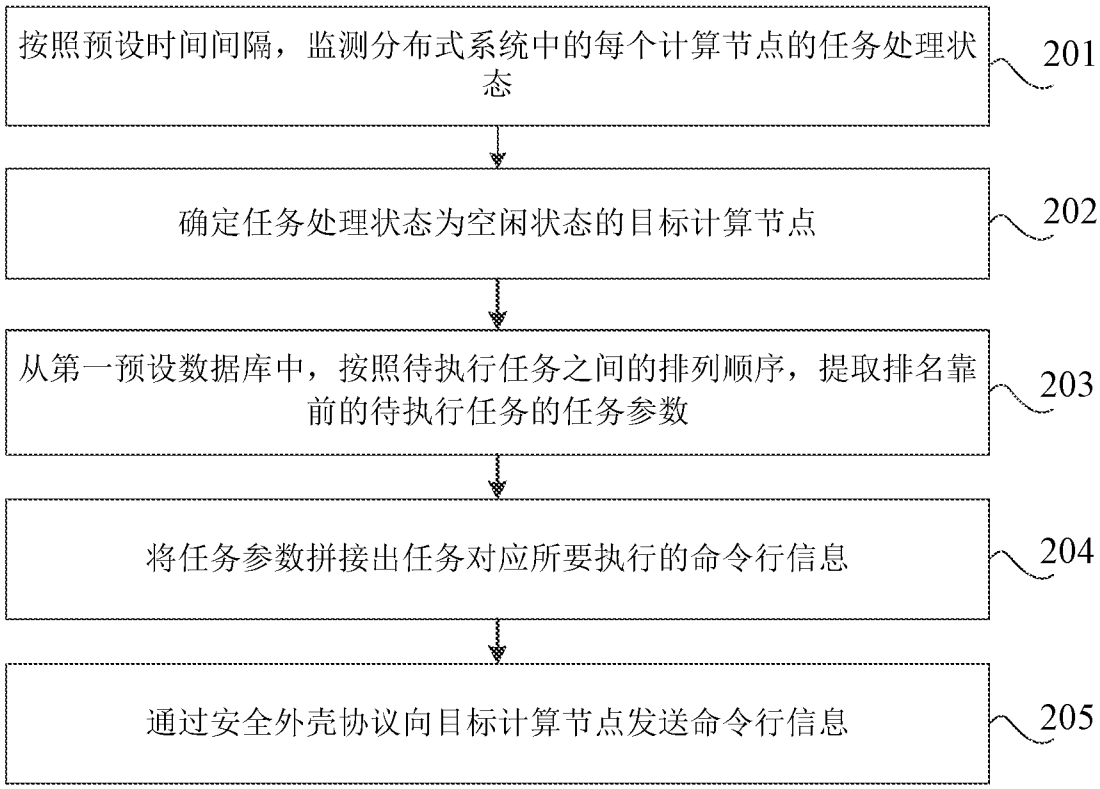

按照预设时间间隔，监测分布式系统中的每个计算节点的任务处理状态
201
确定任务处理状态为空闲状态的目标计算节点
202
从第一预设数据库中，按照待执行任务之间的排列顺序，提取排名靠前的待执行任务的任务参数
203
将任务参数拼接出任务对应所要执行的命令行信息
204
通过安全外壳协议向目标计算节点发送命令行信息
205

图 2

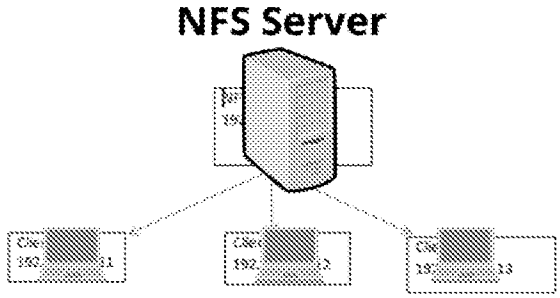

NFS Server

图 3

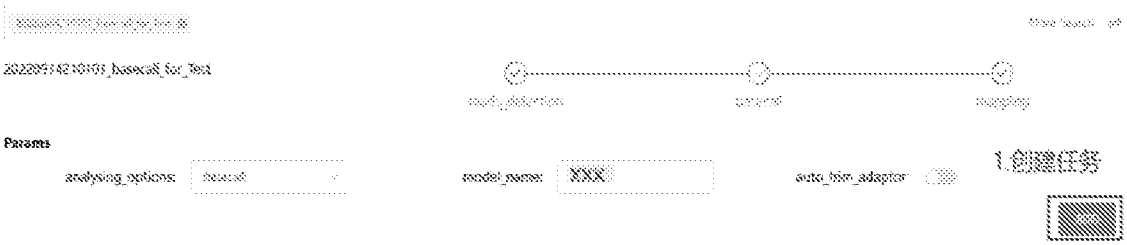

Params
model_name:
XXX
1.创建任务

图 4

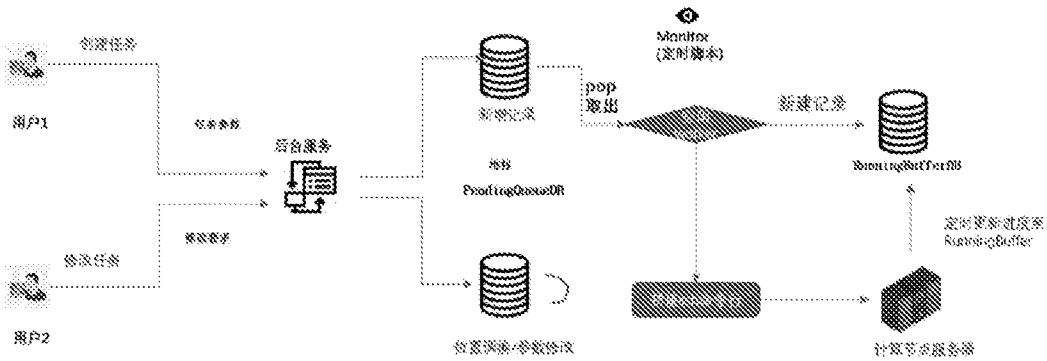

用户1
用户2
后台服务
Monitor
pop
新建记录

图 5

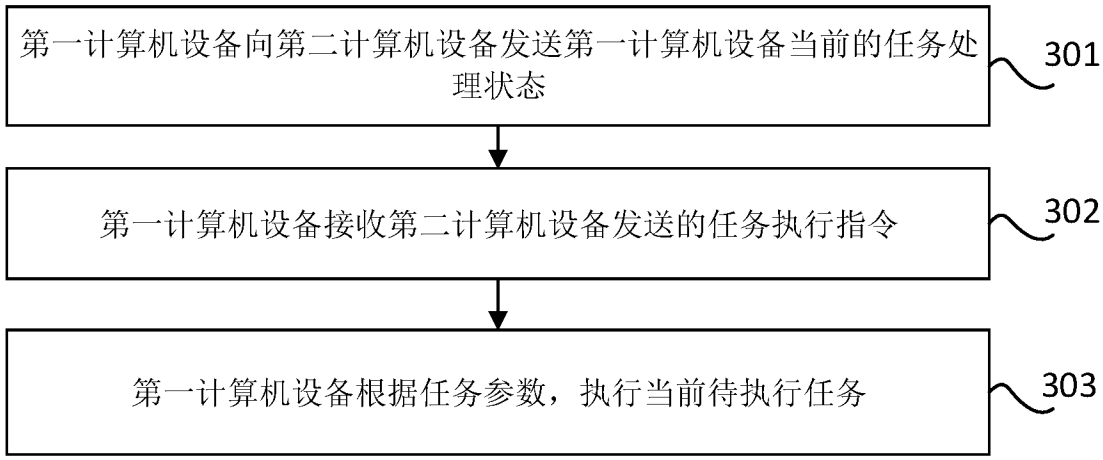

第一计算机设备向第二计算机设备发送第一计算机设备当前的任务处理状态
301
第一计算机设备接收第二计算机设备发送的任务执行指令
302
第一计算机设备根据任务参数，执行当前待执行任务
303

图 6

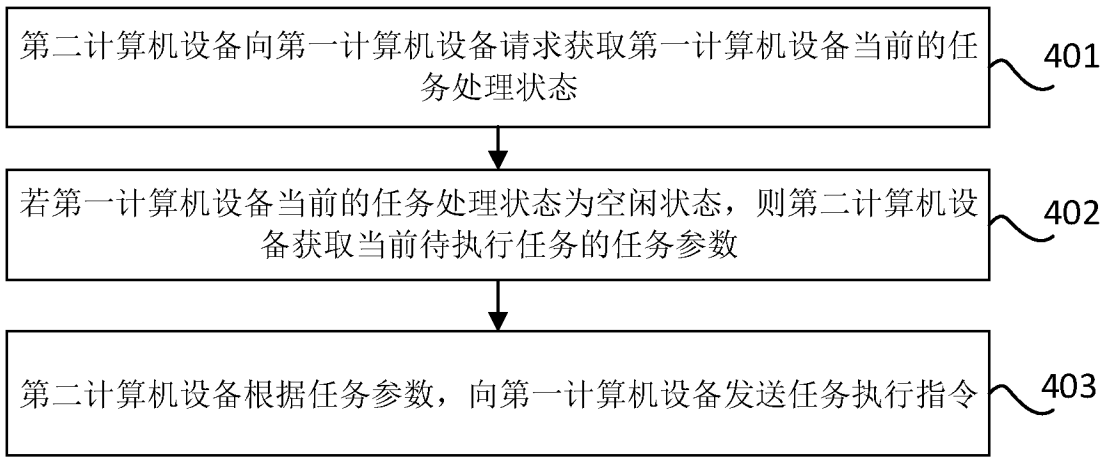

第二计算机设备向第一计算机设备请求获取第一计算机设备当前的任务处理状态
401
若第一计算机设备当前的任务处理状态为空闲状态，则第二计算机设备获取当前待执行任务的任务参数
402
第二计算机设备根据任务参数，向第一计算机设备发送任务执行指令
403

图 7

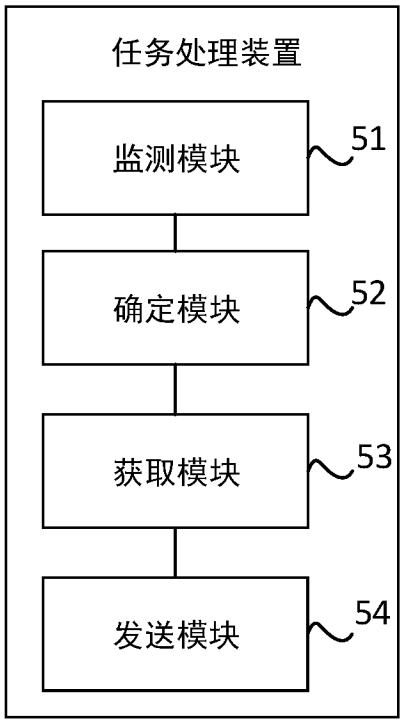

任务处理装置
监测模块
51
确定模块
52
获取模块
53
发送模块
54

图 8

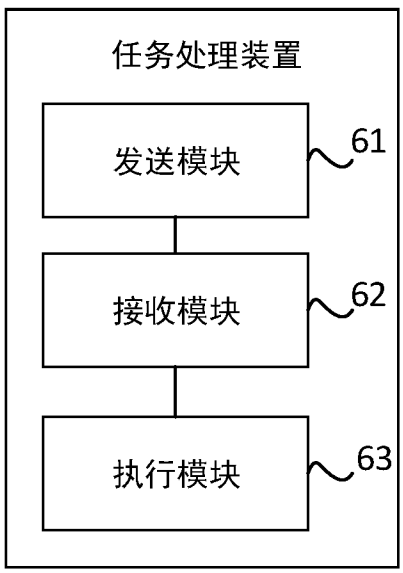

任务处理装置
发送模块
61
接收模块
62
执行模块
63

图 9

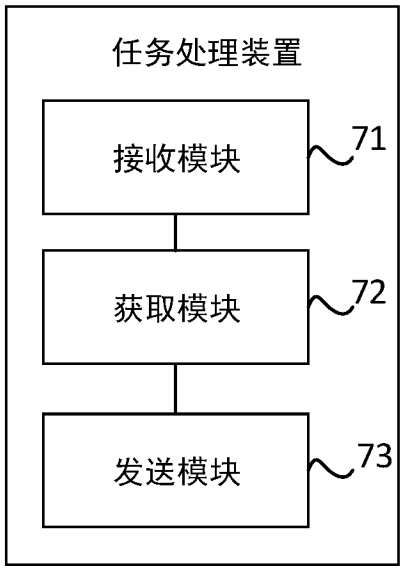


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2022/140507

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 9/46(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: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)

CNABS, CNTXT, VEN, WPABS, USTXT, EPTXT, WOTXT, CNKI: 安全外壳协议, 空闲, 命令行, 拼接, 任务, 任务参数, 执行, SSH, Encryption, Secure Shell Protocol, Idle, Command Line, Splice, Task, Task Parameters, Execution

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 113986534 A (TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 28 January 2022 (2022-01-28) description, paragraphs [0028]-[0132] and [0180]-[0194]	1-19
Y	CN 109800070 A (SHENZHEN ONECONNECT SMART TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 May 2019 (2019-05-24) description, paragraphs [0052]-[0130]	1-19
Y	CN 113553178 A (BEIJING ZITIAO NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 26 October 2021 (2021-10-26) description, paragraphs [0024]-[0096] and [0112]-[0119]	1-19
A	CN 112596885 A (NETEASE (HANGZHOU) NETWORK CO., LTD.) 02 April 2021 (2021-04-02) entire document	1-19
A	CN 108776604 A (NETEASE (HANGZHOU) NETWORK CO., LTD.) 09 November 2018 (2018-11-09) entire document	1-19

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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	Date of mailing of the international search report
23 August 2023	**01 September 2023**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088**	Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2020073710 A1 (BAIDU ONLINE NETWORK TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.) 05 March 2020 (2020-03-05) entire document	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2022/140507

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 113986534 A	28 January 2022	None	
CN 109800070 A	24 May 2019	None	
CN 113553178 A	26 October 2021	None	
CN 112596885 A	02 April 2021	None	
CN 108776604 A	09 November 2018	None	
US 2020073710 A1	05 March 2020	US 10929180 B2	23 February 2021

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2022/140507

A. 主题的分类

G06F 9/46(2006.01)i

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

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC:G06F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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））

CNABS，CNTXT，VEN，WPABS，USTXT，EPTXT，WOTXT，CNKI：安全外壳协议,空闲,命令行,拼接,任务,任务参数,执行,SSH,Encryption,Secure Shell Protocol,Idle,Command Line,Splice,Task,Task Parameters,Execution

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 113986534 A (腾讯科技（深圳）有限公司) 2022年1月28日 (2022-01-28) 说明书第[0028]-[0132],[0180]-[0194]段	1-19
Y	CN 109800070 A (深圳壹账通智能科技有限公司) 2019年5月24日 (2019-05-24) 说明书第[0052]-[0130]段	1-19
Y	CN 113553178 A (北京字跳网络技术有限公司) 2021年10月26日 (2021-10-26) 说明书第[0024]-[0096],[0112]-[0119]段	1-19
A	CN 112596885 A (网易(杭州)网络有限公司) 2021年4月2日 (2021-04-02) 全文	1-19
A	CN 108776604 A (网易（杭州）网络有限公司) 2018年11月9日 (2018-11-09) 全文	1-19
A	US 2020073710 A1 (BAIDU ONLINE NETWORK TECHNOLOGY BEIJING CO LTD) 2020年3月5日 (2020-03-05) 全文	1-19

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“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）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“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

“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

“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

“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

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2023年8月23日	2023年9月1日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	受权官员 牛莎 电话号码 (+86) 020-28950736

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2022/140507

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 113986534 A	2022年1月28日	无	
CN 109800070 A	2019年5月24日	无	
CN 113553178 A	2021年10月26日	无	
CN 112596885 A	2021年4月2日	无	
CN 108776604 A	2018年11月9日	无	
US 2020073710 A1	2020年3月5日	US 10929180 B2	2021年2月23日