

(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



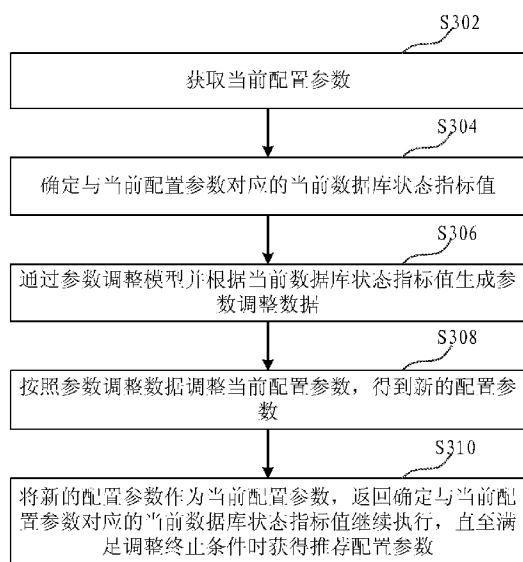
(43) 国际公布日
2019年11月28日 (28.11.2019)

(10) 国际公布号
WO 2019/223443 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/24 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/082226
- (22) 国际申请日: 2019年4月11日 (11.04.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201810494412.3 2018年5月22日 (22.05.2018) CN
- (71) 申请人: 腾讯科技(深圳)有限公司 (TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦35层, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 邢家树(XING, Jiashu); 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦35层, Guangdong 518057 (CN)。 张霁(ZHANG, Ji); 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦35层, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 北京德琦知识产权代理有限公司 (DEQI INTELLECTUAL PROPERTY LAW CORPORATION); 中国北京市海淀区知春路1号学院国际大厦7层, Beijing 100083 (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, 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,

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR PROCESSING DATABASE CONFIGURATION PARAMETER, AND COMPUTER DEVICE AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 数据库配置参数处理方法、装置、计算机设备和存储介质



- S302 Obtain a current configuration parameter
- S304 Determine a current database state index value corresponding to the current configuration parameter
- S306 Generate parameter adjustment data according to the current database state index value by means of a parameter adjustment model
- S308 Adjust the current configuration parameter according to the parameter adjustment data to obtain a new configuration parameter
- S310 Use the new configuration parameter as the current configuration parameter, and return to the step of determining the current database state index value corresponding to the current configuration parameter for continuous execution until the recommended configuration parameter is obtained when an adjustment termination condition is satisfied

图 3

(57) Abstract: A method and apparatus for processing a database configuration parameter, and a computer device and a storage medium. The method comprises: obtaining a current configuration parameter (S302); determining a current database state index value corresponding to the current configuration parameter (S304); generating parameter adjustment data according to the current database state index value by means of a parameter adjustment model (S306); adjusting the current configuration parameter according to the parameter adjustment data to obtain a new configuration parameter (S308); and using the new configuration parameter as the current configuration parameter, and returning to the step of determining the current database state index value corresponding to the current configuration parameter for continuous execution until the recommended configuration parameter is obtained when an adjustment termination condition is satisfied (S310).

WO 2019/223443 A1

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,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, 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, 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: 一种数据库配置参数处理方法、装置、计算机设备和存储介质, 该方法包括: 获取当前配置参数(S302); 确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值(S304); 通过参数调整模型并根据所述当前数据库状态指标值生成参数调整数据(S306); 按照所述参数调整数据调整所述当前配置参数, 得到新的配置参数(S308); 将新的配置参数作为当前配置参数, 返回所述确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值继续执行, 直至满足调整终止条件时获得推荐配置参数(S310)。

数据库配置参数处理方法、装置、计算机设备和存储介质

本申请要求于 2018 年 5 月 22 日提交中国专利局、申请号为 201810494412.3、发明名称为“数据库配置参数处理方法、装置、计算机设备和存储介质”的中国专利申请优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5 技术领域

本申请涉及计算机技术领域，特别是涉及一种数据库配置参数处理方法、装置、计算机设备和存储介质。

发明背景

10 随着计算机技术的飞速发展，使得计算机的数据处理能力也得到极大的提升，数据库处理的数据量也越来越大。因此，对数据库的性能也有了新的要求，以最优的配置参数对数据库进行配置，才能保证数据库的性能最优化。

然而，在数据库的最优配置参数的确定过程中，传统的技术是通过配置参数进行采样，对采样得到的配置参数进行测试，得到最优的配置参数。但是，采样得到最优配置参数的准确率较低。

15 发明内容

基于此，有必要针对传统方法通常会生成获取最优配置参数的准确率较低的问题，提供一种数据库配置参数处理方法、装置、计算机设备和存储介质。

一种数据库配置参数处理方法，由计算机设备执行，所述方法包括：

获取当前配置参数；

20 确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值；

通过参数调整模型并根据所述当前数据库状态指标值生成参数调整数据；

按照所述参数调整数据调整所述当前配置参数，得到新的配置参数；

将新的配置参数作为当前配置参数，返回所述确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值继续执行，直至满足调整终止条件时获得推荐配置参数。

25 一种数据库参数配置方法，由终端执行，所述方法包括：

通过当前的用户账号进入数据库参数配置页面；

获取在所述数据库参数配置页面中触发的参数调整指令；

30 向服务器发送所述参数调整指令；所述参数调整指令，用于指示所述服务器获取与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值，通过参数调整模型并根据所述当前数据库状态指标值生成参数调整数据，按照所述参数调整数据调整所述当前配置参数，得到新的配置参数，将新的配置参数作为当前配置参数，返回所述确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值继续执行，直至满足调整终止条件时获得推荐配置参数。

一种数据库配置参数处理装置，所述装置包括：

当前参数获取模块，用于获取当前配置参数；
 状态指标确定模块，用于确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值；
 调整数据生成模块，用于通过参数调整模型并根据所述当前数据库状态指标值生成参数调整数据；

5 当前参数调整模块，用于按照所述参数调整数据调整所述当前配置参数，得到新的配置参数；

推荐参数获得模块，用于将新的配置参数作为当前配置参数，返回所述确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值继续执行，直至满足调整终止条件时获得推荐配置参数。

10 一种数据库参数配置装置，所述装置包括：

配置页面进入模块，用于通过当前的用户账号进入数据库参数配置页面；

调整指令获取模块，用于获取在所述数据库参数配置页面中触发的参数调整指令；

15 调整指令发送模块，用于向服务器发送所述参数调整指令；所述参数调整指令，用于指示所述服务器获取与所述用户账号对应的数据库的当前配置参数，确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值，通过参数调整模型并根据所述当前数据库状态指标值生成参数调整数据，按照所述参数调整数据调整所述当前配置参数，得到新的配置参数，将新的配置参数作为当前配置参数，返回所述确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值继续执行，直至满足调整终止条件时获得推荐配置参数。

20 一种计算机设备，包括存储器和处理器，所述存储器中存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时，使得所述处理器执行如下步骤：

获取当前配置参数；

确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值；

25 通过参数调整模型并根据所述当前数据库状态指标值生成参数调整数据；

按照所述参数调整数据调整所述当前配置参数，得到新的配置参数；

将新的配置参数作为当前配置参数，返回所述确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值继续执行，直至满足调整终止条件时获得推荐配置参数。

30 一种存储有计算机程序的存储介质，所述计算机程序被处理器执行时，使得处理器执行如下步骤：

获取当前配置参数；

确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值；

通过参数调整模型并根据所述当前数据库状态指标值生成参数调整数据；

按照所述参数调整数据调整所述当前配置参数，得到新的配置参数；

35 将新的配置参数作为当前配置参数，返回所述确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值继续执行，直至满足调整终止条件时获得推荐配置参数。

附图简要说明

图 1 为一个实施例中数据库配置参数处理方法的应用场景图；

图 2 为另一个实施例中数据库配置参数处理方法的应用场景图；

40 图 3 为一个实施例中数据库配置参数处理方法的流程示意图；

图 4 为一个实施例中获取指标值的步骤的流程示意图；

- 图 5 为一个实施例中生成参数调整数据的步骤的流程示意图；
图 6 为一个实施例中迭代调整配置参数的示意图；
图 7 为一个实施例中根据数据库状态指标值进行迭代的步骤的流程示意图；
图 8 为一个实施例中检测参数调整数据的步骤的流程示意图；
5 图 9 为一个实施例中数据库配置参数处理方法的部署环境示意图；
图 10 为一实施例中数据库配置参数处理方法的流程示意图；
图 11 为一个实施例中数据库参数配置方法的流程示意图；
图 12 为一个实施例中数据库配置参数处理装置的框图；
图 13 为另一个实施例中数据库配置参数处理装置的框图；
10 图 14 为一个实施例中数据库参数配置装置的框图；
图 15 为一个实施例中计算机设备的内部结构示意图。

实施方式

为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

15 图 1 为一个实施例中数据库配置参数处理方法的应用场景图。参照图 1，该应用场景中包括用户终端 110 和服务器 120，用户终端 110 通过网络连接与服务器 120 进行数据交互。用户终端 110 具体可以是台式用户终端或移动用户终端，移动用户终端具体可以是手机、平板电脑、笔记本电脑等中的至少一种。服务器 120 具体可以是单个服务器或服务器集群。

20 图 2 为另一个实施例中数据库配置参数处理方法的应用场景图。参照图 2，该应用场景中包括服务器集群 220、基于服务器集群 220 构建的云平台 230 和用户终端 210，服务器集群 220 中有主控服务器 222。主控服务器 222 通过网络连接对云平台 230 和服务器集群中的其他服务器进行控制。用户终端 210 通过网络连接获取云平台 230 提供的数据库服务，通过网络连接访问云平台 230 中的数据库。

25 如图 3 所示，在一个实施例中，提供一种数据库配置参数处理方法。数据库配置参数处理方法可以应用于上述图 1 中的服务器 120 上或上述图 2 中服务器集群 220 中的主控服务器 222 上，也可以应用于上述图 1 中用户终端 110 或图 2 中的用户终端 210。本申请中，将服务器 120，主控服务器 222，用户终端 110 和用户终端 210 统称为计算机设备，如图 15 所示。本实施例主要以该方法应用于上述图 1 中的服务器 120 来举例说明。参照图 3，该数据库配置参数处理方法，具体包括以下步骤：

S302，获取当前配置参数。

35 其中，配置参数指数据库对应的配置参数。当前配置参数是指当前使用的数据库的配置参数。配置参数具体可以包括数据库管理参数、数据库参数和环境变量参数。

具体地，服务器获取数据库标识，对数据库标识对应的数据库发送配置参数获取请求。服务器获取数据库根据配置参数获取请求返回的配置参数，以获取到的配置参数作为当前配置参数。数据库标识可以由用户终端发送的。

40 在一个实施例中，服务器中存储着多个数据库的配置参数，将多个数据库的配置参数与数据库标识对应存储。服务器获取到数据库标识，在存储的配置参数中查询与获取到的数据库标识对应的配置参数，以查询到的配置参数作为当前配置参数。

S304, 确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值。

其中, 数据库状态指标值为用于表示数据库运行时状态的数据。当前数据库状态指标值, 为根据当前配置参数配置的数据库运行时, 监测到的数据。

具体地, 服务器在获取到当前配置参数, 根据获取到的当前配置参数对数据库进行配置, 对根据当前配置参数配置好的数据库进行监测, 通过监测获取当前数据库状态指标值。

在一个实施例中, 服务器在获取到当前配置参数后, 根据当前配置参数对数据库进行配置。服务器调用数据库访问模拟程序模拟生成数据库访问数据, 根据模拟生成的数据库访问数据对以当前配置参数配置的数据库进行访问, 通过对数据库进行监测, 得到当前数据库状态指标值。数据库访问模型程序可以根据预设的数据库访问特征, 生成各种数据库访问请求。

举例说明, 服务器调用数据库访问模型程序模拟生成大量的数据查询请求、数据插入请求或数据修改请求, 服务器根据模拟生成的数据查询请求、数据插入请求或数据修改请求对以当前配置参数配置的数据库进行访问。

S306, 通过参数调整模型并根据当前数据库状态指标值生成参数调整数据。

其中, 参数调整模型是一个根据当前数据库状态指标值, 生成参数调整数据的数据模型。参数调整模型可以是进行深度强化学习 (Deep Reinforcement Learning) 模型。参数调整数据为对数据库的当前配置参数进行调整所依据的数据, 参数调整数据中包括针对每个配置参数的调整方向, 调整方向可以是增加、不变和减少中的任何一种。

具体地, 服务器以当前数据库状态指标值作为输入, 输入到参数调整模型, 获取参数调整模型根据当前数据库状态指标值输出的参数调整数据。

在一个实施例中, 将当前数据库状态指标值输入到参数调整模型的神经网络模型中, 获取神经网络模型通过迭代调整生成的参数调整数据。其中, 神经网络模型是通过根据当前数据库状态指标值进行训练, 得到参数调整数据的数据模型。

S308, 按照参数调整数据调整当前配置参数, 得到新的配置参数。

具体地, 服务器遍历当前配置参数中的每个配置参数, 在参数调整数据中查询遍历到的配置参数对应的参数调整数据, 根据查询到的参数调整数据对遍历到的配置参数进行调整, 以调整后的配置参数作为新的配置参数。

在一个实施例中, 服务器对参数调整数据进行统计, 统计得到每个配置参数的调整方向和调整次数, 根据统计到的每个配置参数的调整方向和调整次数对相应的当前配置参数进行调整, 得到与当前配置参数对应的新的配置参数。

举例说明, 服务器对参数调整数据进行统计, 经过统计得到当前配置参数中的配置参数 A 的调整方向为增加, 调整次数为 3 次, 按照调整方向和和次数对配置参数 A 增加 3 次, 得到配置参数 A 对应的新的配置参数 Anew。

S310, 将新的配置参数作为当前配置参数, 返回确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值继续执行, 直至满足调整终止条件时获得推荐配置参数。

其中, 调整终止条件为终止循环调整需要满足的条件。调整终止条件可以为调整后得到的配置参数的预设终止目标, 或者循环调整的预设终止次数。预设终止目标可以是配置参数满足的预设条件。推荐配置参数为使得数据库性能最优时数据库所需的配置参数。数据库状态指标值为用于表示数据库运行状态的指标数据。数据库状态指标包括请求个数、数据量等。

具体地, 服务器在获得新的配置参数后, 以新的配置参数作为当前配置参数,

继续执行确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值，通过参数调整模型并根据当前数据库状态指标值生成参数调整数据，按照参数调整数据调整当前配置参数，得到新的配置参数的步骤，直至满足调整终止条件时，获取当前配置参数作为推荐配置参数。

- 5 本实施例中，确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值，通过参数调整模型并根据当前数据库状态指标值生成参数调整数据，提高了生成的参数调整数据的准确性。根据生成的参数调整数据对当前配置参数进行调整，得到新的配置参数，将新的配置参数作为当前配置参数，继续执行确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值，直至满足调整终止条件时获得推荐配置参数。通过利用参数调整模型生成的参数调整数据，对当前配置参数不断的自动调整，以最终得到满足调整终止条件时的推荐配置参数，从而提高了推荐配置参数的准确性。

10 在一个实施例中，由终端执行的数据库配置参数处理方法具体还包括以下内容：接收通过用户账号触发的参数调整指令；根据参数调整指令确定调整终止条件。

- 15 其中，用户账号为用户登录服务器所用的唯一标识，用户具体可以是自然人和企业。参数调整指令用于指示服务器获取数据库的推荐配置参数的指令。

- 20 具体地，用户在用户终端的登录页面输入用户账号，登录至数据库参数配置页面，在数据库参数配置页面中录入预设性能指标值。用户终端检测到数据参数配置页面中的调参按钮被点击时，获取数据库参数配置页面中录入的预设性能指标值，根据获取到的预设性能指标值生成参数调整指令，将参数调整指令发送至服务器。
- 25 服务器接收用户终端发送的参数调整指令，对参数调整指令进行解析，通过解析提取调整指令中的预设性能指标值，以预设性能指标值作为调整终止条件。性能指标值为用于表示数据库数据处理性能的指标数据。性能指标包括吞吐量、延时、内存占用率等。

- 30 本实施例中，接收通过用户账号触发的参数调整指令，根据参数调整指令确定调整终止条件，获取满足调整终止条件的推荐配置参数，提高了推荐配置参数的获取准确性。

35 在一个实施例中，S302 具体包括以下内容：获取与用户账号对应的数据库所对应的当前配置参数。

- 40 具体地，参数调整指令中包括用户账号。服务器从参数调整指令中提取用户账号，查询与用户账号对应的数据库标识，向数据库标识对应的数据库发送参数获取请求。数据库接收到参数获取请求后，将当前配置参数发送至服务器。服务器接收数据库发送的当前配置参数，以获取到的当前配置参数作为与用户账号对应的数据库所对应的当前配置参数。

- 45 在一个实施例中，参数调整指令中包括数据库标识。服务器从参数调整指令中提取数据库标识，向数据库标识对应的数据库发送参数获取请求。数据库接收到参数获取请求后，将当前配置参数发送至服务器。服务器接收数据库发送的当前配置参数，以获取到的当前配置参数作为与数据库标识对应的数据库所对应的当前配置参数。

- 50 在一个实施例中，参数调整指令中包括用户账号或数据库标识。服务器中存储着配置参数，服务器中的配置参数与用户账号或数据库标识对应存储。服务器在存储的配置参数中查询与用户账号或数据库标识对应的配置参数，以查询到的配置参数作为与用户账号对应的数据库所对应的当前配置参数。

55 本实施例中，在接收到通过用户账号发出的参数调整指令后，根据参数调整指

令确定调整终止条件，获取与用户账号对应的数据库所对应的当前配置参数，保证获取到准确的当前配置参数。

如图 4 所示，在一个实施例中，S302 具体包括获取指标值的步骤，该步骤具体包括以下内容：

5 S402，获取数据库访问历史记录。

其中，数据库访问历史记录是记录的数据库的历史访问数据。数据库访问历史记录具体包括对数据库的访问时间、访问请求类型和访问用户中的至少一种。

具体地，服务器中存储着多个数据库的数据库访问历史记录。服务器可以根据用户账号或数据库标识在数据库访问历史记录中查询相应的数据库访问历史记录。

10 S404，根据数据库访问历史记录，对以当前配置参数配置的数据库进行访问。

具体地，服务器在获取数据库访问历史记录后，根据数据库访问历史记录生成数据库访问请求，根据数据库访问请求对数据库进行访问。

15 在一个实施例中，服务器遍历数据库访问历史记录中的每条记录，根据遍历到的每条记录生成每条记录对应的数据库访问请求，根据数据库访问请求得到数据库访问流，根据数据库访问流对数据库进行访问。

S406，获取通过访问数据库所确定的当前数据库状态指标值。

其中，数据库状态指标值用于表示数据库运行状态的数据。

具体地，服务器在根据数据库访问历史记录对数据库访问时，根据数据库状态指标对数据库进行监测，通过监测获取数据库状态指标值，以获取到的数据库状态指标值作为当前数据库状态指标值。

20 本实施例中，利用记录的数据库访问历史记录，对当前配置参数配置的数据库进行访问，获取通过访问数据库所确定的当前数据库状态指标值，保证获取到当前配置参数对应的当前数据库状态指标值，确定当前数据库状态指标值的准确性，进一步通过参数调整模型并根据当前数据库状态指标值生成参数调整数据，提高了参数调整数据的准确性。

25 如图 5 所示，在一个实施例中，S306 具体还包括生成参数调整数据的步骤，该步骤具体包括以下内容：

S502，通过参数调整模型，基于当前数据库状态指标值和当前配置参数，迭代调整当前配置参数并确定相应的性能变化量。

30 其中，性能变化量为表示在对配置参数调整后得到新的配置参数，以新的配置参数运行的数据库，相对于前一次调整的数据库的性能变化的数据，性能变化量越大，表示数据库的数据处理性能提升越大，性能变化量越小，表示数据库的数据处理性能越小。

35 具体地，服务器将当前数据库状态指标值和当前配置参数输入参数调整模型，参数调整模型对当前配置参数进行调整得到调整后的配置参数，并记录参数调整数据，确定调整后的配置参数对应的数据库状态指标值和性能变化量，以确定的数据库状态指标值和记录的调整数据再次输入参数调整模型进行迭代，得到每次调整对应的性能变化量。

40 举例说明，请参照图 6。图 6 为一个实施例中迭代调整配置参数的示意图。服务器获取数据库的 t 时刻的数据库状态指标值 S_t ，将数据库状态指标值 S_t 输入参数调整模型，参数调整模型输出当前 t 时刻的参数调整数据 a_t 。服务器根据参数调整数据 a_t 对数据库的配置参数进行调整，获取配置参数被调整后的数据库对应的性能变

化量 r_t 和 $t+1$ 时刻的数据库状态指标值 s_{t+1} , 将数据库状态指标值 s_{t+1} 和性能变化量 r_t 反馈给参数调整模型, 以进行迭代循环直至满足迭代停止条件。

S504, 基于各性能变化量构建变化量累积值函数。

其中, 性能变化量累积值表示经过迭代调整后, 数据库处理性能变化总量。性能变化量累积值函数为用于根据性能变化量计算性能变化量累积值的函数。

具体地, 服务器得到每次调整对应的性能变化量后, 基于当次调整之后的性能变化量进行累加或加权和, 计算得到当次调整对应的性能变化量累积值, 从而构建性能变化量累积值函数。

在一个实施例中, 服务器对为每个性能变化量添加权值, 从而构建得到的函数为如下函数:

$$Q(s_t, a_t; w) = r_{t+1} + \gamma Q(s_{t+1}, a_{t+1}; w)$$

其中, s_t 表示 t 时刻的数据库状态指标值, a_t 表示 t 时刻的参数调整数据, r_{t+1} 表示根据 a_t 对 t 时刻的配置参数进行调整后, $t+1$ 时刻的性能变化量, s_{t+1} 表示根据 a_t 对 t 时刻的配置参数进行调整后, $t+1$ 时刻的数据库状态指标值, 其中 w 表示参数调整模型中的参数, γ 表示折扣系数, 且 $\gamma < 1$ 。

S506, 根据生成的性能变化量累积值函数确定最大的性能变化量累积值。

具体地, 服务器在获取每次调整对应的性能变化量累积值, 将获取到的性能变化量累积值进行两两比较, 根据比较结果从性能变化量累积值中选取最大的性能变化量累积值。

在一个实施例中, 服务器根据性能变化量累积值函数, 确定性能变化量累积值函数对应的最大的性能变化量累积值。

S508, 获得与最大的性能变化量累积值对应的参数调整数据。

具体地, 服务器中存储着每次调整对应的性能变化量累积值和参数调整数据, 同次调整的性能变化量累积值与参数调整数据对应存储。服务器在确定最大的性能变化量累积值后, 从存储的参数调整数据中提取与最大的性能变化量累积值对应的参数调整数据。

在一个实施例中, 服务器将最大的性能变化量累积值输入参数调整模型, 参数调整模型根据性能变化量累积值输出相应的参数调整数据。

本实施例中, 通过参数调整模型, 根据当前数据库状态指标值和当前配置参数, 利用迭代调整当前配置参数确定每次调整对应的性能变化量, 根据各性能变化量确定每次调整对应的性能变化量累积值, 选取最大的性能变化量累积值对应的参数调整数据, 保证了根据选取的参数调整数据对当前配置参数调整后, 数据库的性能变化最大, 提高了参数调整的准确性。

如图 7 所示, 在一个实施例中, S502 具体包括根据数据库状态指标值进行迭代的步骤, 该步骤具体包括以下内容:

S702, 通过参数调整模型并根据当前数据库状态指标值确定预测参数调整数据。

其中, 预测参数调整数据为在参数调整模型迭代过程中为生成参数调整数据, 在参数调整模型训练过程所生成的参数调整数据。

具体地, 服务器在将当前数据库状态指标值输入参数调整模型中, 参数调整模型随机生成预测参数调整数据。

在一个实施例中, 服务器针对当前数据库状态指标值中的每个指标值, 随机生成一个调整参数, 根据每个指标值的调整参数生成初始预测参数调整数据。每个指

标值的调整参数为包括一个维度为 3 的向量, 3 个维度分别表示增加、不变和减少。

S704, 根据预测参数调整数据调整当前配置参数, 得到预测配置参数。

其中, 预测配置参数为根据预测参数调整数据对当前配置参数进行调整, 生成的配置参数。

5 具体地, 服务器在得到预测参数调整数据后, 遍历当前配置参数中的每个参数, 在预测参数调整数据中查询遍历到的配置参数对应的调整参数, 根据查询到的调整参数对遍历到的配置参数进行调整, 得到调整后的配置参数, 根据调整后的配置参数预测配置参数。

10 在一个实施例中, 服务器在预测参数调整数据中查询到与遍历到的配置参数对应的调整参数, 根据调整参数获取与遍历到的配置参数对应的端值, 根据端值和调整参数对遍历到的配置参数进行调整。对于每次配置参数的调整, 以上次调整后的配置参数中的最大值或最小值作为当次调整对应的端值。

15 举例说明, 若遍历到的配置参数对应的调整参数为增加, 则服务器根据调整参数获取与遍历到的配置参数对应的端值, 且当前配置参数值为 2, 则端值包括 2 和 x ($x > 2$); 若遍历到的配置参数对应的调整参数为减少, 则服务器根据调整参数获取与遍历到的配置参数对应的端值, 且当前配置参数值为 2, 则端值包括 x ($x < 2$) 和 2; 若遍历到的配置参数对应的调整参数为不变, 且当前配置参数值为 2, 则两个端值均为 2。

S706, 确定预测配置参数对应的预测数据库状态指标值和预测性能指标值。

20 其中, 预测数据库状态指标值和预测性能指标值为, 对以预测配置参数配置的数据库进行监测得到的数据库状态指标值和性能指标值。

具体地, 服务器根据预测配置参数对数据库进行配置, 获取数据库访问历史记录, 根据数据库访问历史记录对以预测配置参数配置的数据库进行访问。服务器监测访问过程中数据库的数据库状态指标和性能指标, 以监测到的数据库状态指标和性能指标分别作为与预测配置参数对应的预测数据库状态指标值和预测性能指标值。

S708, 根据预测性能指标值确定当次调整后的配置参数相应的性能变化量。

30 具体地, 服务器中存储着性能指标值与性能变化量的对应关系。服务器在获取预测性能指标值后, 根据性能指标值与性能变化量的对应关系, 确定与预测性能指标值对应的性能变化量, 以确定的性能变化量作为当前调整后的配置参数对应的性能变化量。

S710, 将预测数据库状态指标值作为当前数据库状态指标值进行迭代, 直到满足迭代停止条件。

35 其中, 迭代停止条件为迭代过程停止时需要满足的条件。迭代停止条件具体可以是迭代次数。

具体地, 服务器在获取到预测数据库状态指标值后, 以预测数据库状态指标值作为当前数据库状态指标值, 继续执行通过参数调整模型并根据当前数据库状态指标值确定预测参数调整数据, 根据预测参数调整数据调整当前配置参数, 得到预测配置参数, 确定预测配置参数对应的预测数据库状态指标值和预测性能指标值, 根据预测性能指标值确定当次调整后的配置参数相应的性能变化量的步骤, 直至满足

40 迭代停止条件。

在一个实施例中, 服务器在记录参数调整模型中的迭代次数, 若记录的迭代次数与迭代停止条件中的迭代停止次数相等, 则停止迭代。

本实施例中，通过参数调整模型并根据当前数据库状态指标值进行迭代，通过迭代可以提高参数调整模型所生成参数调整数据的准确性，根据准确性较高的参数调整数据对配置参数进行调整，从而提高了获取推荐配置参数的效率。

5 在一个实施例中，S708 具体还包括：获取迭代过程中当前调整配置参数的次数；根据预测性能指标值和次数确定当次调整后的配置参数相应的性能变化量；性能变化量与次数负相关，与预测性能指标值正相关。

具体地，服务器以性能变化量与次数负相关，且与预测性能指标值正相关构建性能变化量计算公式，将构建的性能变化量计算公式存储。服务器获取迭代过程中的当前配置参数的次数和预测性能指标值，将次数和预测性能指标值输入性能变化量计算公式计算得到性能变化量。

10 在一个实施例中，可以按照以下计算公式计算性能变化量：

$$r = \frac{(\alpha_1 p_1 + \alpha_2 p_2 + \dots + \alpha_n p_n)q + b}{q}$$

上述计算公式中以 P 表示预设指标值，以 q 表示调整配置参数的次数， r 表示性能变化量， α 为每个预设指标对应的系数， b 为常数。其中， P_1 、 P_2 、...、 P_n 分别表示 n 个预设指标值， α_1 、 α_2 、...、 α_n 分别表示相应的预设指标值对应的 n 个系数，则其中性能变化量 r 与次数 q 负相关，且性能变化量 r 与预测性能指标值 P 正相关。

20 在一个实施例中，S310 具体包括：获取与新的配置参数对应的数据库性能指标值；当获取的数据库性能指标值与调整终止条件中的预设性能指标值不匹配，或者，当循环次数小于预设次数时，则将新的配置参数作为当前配置参数，返回确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值继续执行，直至新的配置参数对应的数据库性能指标值与预设性能指标值匹配或者循环次数达到预设次数。

具体地，服务器以新的配置参数配置数据库，根据数据库访问历史记录对以新的配置参数配置的数据库进行访问。服务器监测访问过程中，以新的配置参数配置的数据库所对应的数据库性能指标值。服务器提取调整终止条件中的预设性能指标值，检测获取到的数据库性能指标值与提取到的预设性能指标值是否匹配，若匹配，则终止调整；若不匹配，则将新的配置参数作为当前配置参数，返回确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值继续循环执行。

30 在一个实施例中，服务器记录循环次数，将记录的循环次数与调整终止条件中的预设次数进行比较，若记录的循环次数小于预设次数，则将新的配置参数作为当前配置参数，返回确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值继续循环执行；若记录的循环次数等于预设次数，则终止调整。

35 在一个实施例中，S506 具体包括：获取参数调整模型中第一神经网络模型的模型参数；将获取到的模型参数注入第二神经网络模型；通过第二神经网络模型，确定生成的性能变化量累积值函数对应的最大的性能变化量累积值。

其中，参数调整模型中包括第一神经网络模型和第二神经网络模型。第一神经网络模型用于根据性能变化量累积值确定匹配的参数调整数据；第二神经网络模型用于确定最大的性能变化量累积值。

40 具体地，服务器将当前数据库状态指标值输入第一神经网络模型进行迭代，在迭代预设次数后，得到稳定的第一神经网络模型。服务器获取第一神经网络模型中模型参数，将获取到的模型参数注入第二神经网络模型。服务器获取第一神经网络

迭代过程中产生的数据库状态指标值和性能变化量，将获取到的数据库状态指标值和性能变化量输入第二神经网络模型，第二神经网络模型根据输入得数据库状态指标值和性能变化量，确定生成的性能变化量累积值函数对应的最大的性能变化量累积值。

5 在一个实施例中，服务器将当前数据库状态指标值输入第一神经网络模型，第一神经网络模型随机生成参数调整数据，以随机生成的参数调整数据作为初始参数调整数据进行迭代训练，直至得到稳定的第一神经网络模型。

10 在一个实施例中，S508 具体包括：对最大的性能变化量累积值进行梯度下降处理，得到与最大的性能变化量累积值匹配的最大累积估计值；通过第一神经网络模型，确定与最大累积估计值对应的参数调整数据。

具体地，服务器通过第二神经网络模型确定最大的性能变化量累积值后，利用参数调整模型对最大的性能变化量累积值进行梯度下降处理，使得得到的最大累积估计值无限逼近最大的性能变化量累积值，以得到的最大累积估计值作为与最大的性能变化量累积值匹配的最大累积估计值。服务器将最大累积估计值输入第一神经网络模型，获取第一神经网络模型根据最大累积估计值输出的参数调整数据，以获取到的参数调整数据作为与最大累积估计值对应的参数调整数据。

15 本实施例中，将参数调整模型中第一神经网络模型的模型参数，注入第二神经网络模型，保证了第一神经网络模型与第二神经网络模型的一致性，且提高了数据处理的准确性。利用第二神经网络模型确定最大的性能变化量累积值，通过对最大的性能变化量累积值进行梯度下降处理得到的最大累积估计值，保证了第一神经网络模型返回的参数调整数据对应的性能变化累积值最大，提高了参数调整数据的生成效率。

如图 8 所示，在一个实施例中，S306 之后具体还包括检测参数调整数据的步骤，该步骤具体还包括以下内容：

25 S802，获取与参数调整数据对应的数据库性能提升值。

具体地，服务器根据参数调整数据调整数据库的当前配置参数，以调整后的配置参数对数据库进行配置，根据数据库访问历史记录，对以调整后的配置参数配置的数据库进行访问。服务器对访问过程中的数据库进行监测，通过监测获取数据库性能指标值，根据数据库性能指标值计算数据库性能提升值。

30 在一个实施例中，服务器在获取到数据库性能指标值后，根据各数据库性能指标值对应的权重值和相应的数据库性能指标值，进行加权和计算得到数据库性能提升值。

S804，生成随机参数调整数据。

35 其中，调整数据随机生成程序，为根据参数调整数据的特征生成参数调整数据的程序。

具体地，服务器在获取到参数调整模型返回的参数调整数据时，触发程序调用指令，根据程序调用指令利用调整数据随机生成程序生成随机参数调整数据。

S806，确定与随机参数调整数据对应的数据库性能提升值。

40 具体地，服务器根据随机参数调整数据调整数据库的当前配置参数，以调整后的配置参数对数据库进行配置，根据数据库访问历史记录，对以调整后的配置参数配置的数据库进行访问。服务器对访问过程中的数据库进行监测，通过监测获取数据库性能指标值，根据数据库性能指标值计算数据库性能提升值，得到与随机参数调整数据对应的数据库性能提升值。

S808, 检测获取到的数据库性能提升值是否小于确定的数据库性能提升值。

具体地, 服务器将获取到的数据库性能提升值与确定的数据库性能提升值进行比较, 通过比较, 确定获取到的数据库性能提升值是否小于确定的数据库性能提升值。

5 S810, 当获取到的数据库性能提升值小于确定的数据库性能提升值, 则根据随机参数调整数据更新参数调整数据。

具体地, 当获取到的数据库性能提升值小于确定的数据库性能提升值, 服务器将参数调整数据替换为随机参数调整数据; 当获取到的数据库性能提升值大于等于确定的数据库性能提升值时, 服务器无需对参数调整数据进行更新。

10 本实施例中, 通过对参数调整模型生成的参数调整数据对应的数据库性能提升值, 与随机参数调整数据对应的数据库性能提升值进行比较, 若获取到的数据库性能提升值小于确定的数据库性能提升值, 则根据随机参数调整数据对配置进行调整, 则数据库性能提升更好, 根据随机参数调整数据更新参数调整数据, 提高了根据参数调整数据对配置参数调整后的数据库性能提升程度。

15 图 9 为一个实施例中数据库配置参数处理方法的部署环境示意图。请参照图 9, 部署环境包括访问数据生成器、数据库和参数调整模型。访问数据生成器用户生成用于访问数据库的数据库访问数据。服务器获取数据库的当前配置参数, 调用访问数据生成器生成数据库访问数据, 根据数据库访问数据对数据库进行访问。服务器获取与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值, 驱动参数调整模型, 根据当前数据库状态指标值生成参数调整数据。服务器按照参数调整数据调整当前配置参数, 得到新的配置参数, 将新的配置参数配置为数据库的当前配置参数, 服务器再次获取当前配置参数对应的当前数据库状态指标值, 直至满足调整终止条件时, 获得推荐配置参数。

25 图 10 为一个实施例中数据库配置参数处理方法的流程示意图。图 10 中包括数据库、第一神经网络模型、第二神经网络模型、梯度下降网络模型和模型数据存储库。其中, 第一神经网络模型、第二神经网络模型和控制构成参数调整数据。图 10 中, s_t 表示 t 时刻的数据库状态指标值, a_t 表示 t 时刻的参数调整数据, r_t 表示根据 a_t 对 t 时刻的配置参数进行调整后的性能变化量; s_{t+1} 表示根据 a_t 对 t 时刻的配置参数进行调整后 t+1 时刻的数据库状态指标值; 其中 w 表示参数调整模型中的参数, γ 表示折扣系数, 且 $\gamma < 1$ 。

35 数据库向第一神经网络模型发送 t 时刻的数据库状态指标值 s_t 。第一神经网络模型根据 s_t 进行迭代训练, 迭代 N 次后得到稳定的第一神经网络模型, 将第一神经网络模型中的参数 w 发送至第二神经网络模型, 使得第二神经网络模型与第一神经网络模型保持一致。数据库将每次参数调整对应的模型数据存储库, 模型数据都包括 t 时刻的数据库状态指标值 s_t 、t 时刻的参数调整数据 a_t 、对 t 时刻的配置参数进行调整后的性能变化量 r_t 和 t+1 时刻的数据库状态指标值 s_{t+1} 。第二神经网络模型根据模型数据确定最大的性能变化量累积值 $Q_{\text{现实}} = r + \gamma \cdot \max_{a_t} Q(s_{t+1}, a_{t+1}; w)$ 。第一神经网络模型根据模型数据计算最大累积估计值 $\max Q_{\text{估计}} = \max_{a_t} Q(s_t, a_t; w)$ 。梯度下降网络模型根据模型数据和 $Q_{\text{现实}}$ 通过梯度下

降对 $Q_{\text{估计}}$ 进行调整, 使得 $Q_{\text{估计}}$ 和 $Q_{\text{现实}}$ 之间的差值最小, 得到最大的 $\max Q_{\text{估计}} = \max_{a_t} Q(s_t, a_t; w)$ 。第一神经网络模型根据 $\max Q_{\text{估计}}$ 得到参数调整数据 $a_t = \arg \max_{a_t} Q(s_t, a_t; w)$, 将参数调整数据 a_t 发送至数据库, 以对数据库的参数进行调整。

5 如图 11 所示, 在一个实施例中, 提供一种数据库参数配置方法, 该方法包括以下内容:

S1102, 通过当前的用户账号进入数据库参数配置页面。

具体地, 用户在用户终端的登录页面输入用户账号。用户终端获取登录页面中输入的用户账号, 根据获取的用户账号生成登录请求, 用户终端将登录请求发送至服务器。服务器对登录请求中用户账号进行验证, 若验证通过向用户终端返回数据库参数配置页面数据。用户终端根据接收到的数据库参数配置页面数据展示数据库参数配置页面。

S1104, 获取在数据库参数配置页面中触发的参数调整指令。

具体地, 数据库参数配置页面中设置有用于触发参数调整指令的参数调整按钮。用户终端在检测到数据库参数配置页面中的参数调整按钮被点击时, 触发参数调整指令。

S1106, 向服务器发送参数调整指令; 参数调整指令, 用于指示服务器获取与用户账号对应的数据库的当前配置参数, 确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值, 通过参数调整模型并根据当前数据库状态指标值生成参数调整数据, 按照参数调整数据调整当前配置参数, 得到新的配置参数, 将新的配置参数作为当前配置参数, 返回确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值继续执行, 直至满足调整终止条件时获得推荐配置参数。

具体地, 服务器接收到用户终端发送的参数调整指令。服务器根据参数调整指令获取与参数调整指令中用户账号对应的数据库的当前配置参数。

具体地, 服务器在获取到当前配置参数, 根据获取到的当前配置参数对数据库进行配置, 对根据当前配置参数配置好的数据库进行监测, 通过监测获取当前数据库状态指标值。

在一个实施例中, 服务器在获取到当前配置参数后, 根据当前配置参数对数据库进行配置。服务器调用数据库访问模型程序模拟生成数据库访问数据, 根据模拟生成的数据库访问数据对以当前配置参数配置的数据库进行访问, 通过对数据库进行监测, 得到当前数据库状态指标值。数据库访问模型程序可以根据预设的数据库访问特征, 生成各种数据库访问请求。

举例说明, 服务器调用数据库访问模型程序模拟生成大量的数据查询请求、数据插入请求或数据修改请求, 服务器根据模拟生成的数据查询请求、数据插入请求或数据修改请求对以当前配置参数配置的数据库进行访问。

通过参数调整模型并根据当前数据库状态指标值生成参数调整数据。

其中, 参数调整模型是一个根据当前数据库状态指标值, 生成参数调整数据的数据模型。参数调整模型可以是进行深度强化学习 (Deep Reinforcement Learning) 的模型。参数调整数据为对数据库的当前配置参数进行调整所依据的数据, 参数调整数据中包括针对每个配置参数的调整方向, 调整方向可以是增加、不变和减少中的任何一种。

具体地, 服务器以当前数据库状态指标值作为输入, 输入到参数调整模型, 获

取参数调整模型根据当前数据库状态指标值输出的参数调整数据。

在一个实施例中，将当前数据库状态指标值输入到参数调整模型的神经网络模型中，获取神经网络模型通过迭代调整生成的参数调整数据。其中，神经网络模型是通过根据当前数据库状态指标值进行训练，得到参数调整数据的数据模型。

5 按照参数调整数据调整当前配置参数，得到新的配置参数。

具体地，服务器遍历当前配置参数中的每个配置参数，在参数调整数据中查询遍历到的配置参数对应的参数调整数据，根据查询到的参数调整数据对遍历到的配置参数进行调整，以调整后的配置参数作为新的配置参数。

10 在一个实施例中，获取在数据库参数配置页面中触发的参数调整指令包括：获取在数据库参数配置页面中指定的预设性能指标值；生成携带预设性能指标值的参数调整指令；参数调整指令，用于指示服务器根据预设性能指标值确定调整终止条件。

15 具体地，用户在用户终端的登录页面输入用户账号，登录至数据库参数配置页面，在数据库参数配置页面中录入预设性能指标值。用户终端检测到数据参数配置页面中的调参按钮被点击时，获取数据库参数配置页面中录入的预设性能指标值，根据获取到的预设性能指标值生成参数调整指令，将参数调整指令发送至服务器。服务器接收用户终端发送的参数调整指令，对参数调整指令进行解析，通过解析提取参数调整指令中的预设性能指标值，以预设性能指标值作为调整终止条件。性能指标值为用于表示数据库数据处理性能的指标数据。性能指标包括吞吐量、延时、内存占用率等。

20 在一个实施例中，将新的配置参数作为当前配置参数，返回确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值继续执行，直至满足调整终止条件时获得推荐配置参数包括：获取与新的配置参数对应的数据库性能指标值；当获取的数据库性能指标值与调整终止条件中的预设性能指标值不匹配，或者，当循环次数小于预设次数时，则将新的配置参数作为当前配置参数，返回确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值继续执行，直至新的配置参数对应的数据库性能指标值与预设性能指标值匹配或者循环次数达到预设次数。

25 具体地，服务器以新的配置参数配置数据库，根据数据库访问历史记录对以新的配置参数配置的数据库进行访问。服务器监测访问过程中，以新的配置参数配置的数据库所对应的数据库性能指标值。服务器提取调整终止条件中的预设性能指标值，检测获取到的数据库性能指标值与提取到的预设性能指标值是否匹配，若匹配，则终止调整；若不匹配，则将新的配置参数作为当前配置参数，返回确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值继续循环执行。

30 在一个实施例中，服务器记录循环次数，将记录的循环次数与调整终止条件中的预设次数进行比较，若记录的循环次数小于预设次数，则将新的配置参数作为当前配置参数，返回确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值继续循环执行；若记录的循环次数等于预设次数，则终止调整。

35 本实施例中，服务器根据接收到的参数调整指令，确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值，通过参数调整模型并根据当前数据库状态指标值生成参数调整数据，提高了生成的参数调整数据的准确性。根据生成的参数调整数据对当前配置参数进行调整，得到新的配置参数，将新的配置参数作为当前配置参数，继续执行确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值，直至满足调整终止条件时获得推荐配置参数。通过利用参数调整模型生成的参数调整数据，对当前配置参数

不断的自动调整，以最终得到满足调整终止条件时的推荐配置参数，从而提高了推荐配置参数的准确性。

5 如图 12 所示，在一个实施例中，提供一种数据库配置参数处理装置 1200，该装置具体包括以下内容：当前参数获取模块 1202、状态指标确定模块 1204、调整数据生成模块 1206、当前参数调整模块 1208 和推荐参数获得模块 1210。

当前参数获取模块 1202，用于获取当前配置参数。

状态指标确定模块 1204，用于确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值。

10 调整数据生成模块 1206，用于通过参数调整模型并根据当前数据库状态指标值生成参数调整数据。

当前参数调整模块 1208，用于按照参数调整数据调整当前配置参数，得到新的配置参数。

15 推荐参数获得模块 1210，用于将新的配置参数作为当前配置参数，返回确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值继续执行，直至满足调整终止条件时获得推荐配置参数。

如图 13 所示，在一个实施例中，数据库配置参数处理装置 1200 具体还包括：终止条件确定模块 1212 和调整数据检测模块 1214。

20 终止条件确定模块 1212，用于接收通过用户账号触发的参数调整指令；根据参数调整指令确定调整终止条件。

当前参数获取模块 1202 还用于获取与用户账号对应的数据库所对应的当前配置参数。

25 调整数据检测模块 1214，用于获取与参数调整数据对应的数据库性能提升值；生成随机参数调整数据；确定与随机参数调整数据对应的数据库性能提升值；检测获取到的数据库性能提升值是否小于确定的数据库性能提升值；当获取到的数据库性能提升值小于确定的数据库性能提升值，则根据随机参数调整数据更新参数调整数据。

30 本实施例中，通过对参数调整模型生成的参数调整数据对应的数据库性能提升值，与随机参数调整数据对应的数据库性能提升值进行比较，若获取到的数据库性能提升值小于确定的数据库性能提升值，则根据随机参数调整数据对配置进行调整，则数据库性能提升更好，根据随机参数调整数据更新参数调整数据，提高了根据参数调整数据对配置参数调整后的数据库性能提升程度。

35 在一个实施例中，状态指标确定模块 1204 还用于获取数据库访问历史记录；根据数据库访问历史记录，对以当前配置参数配置的数据库进行访问；获取通过访问数据库所确定的当前数据库状态指标值。

40 本实施例中，利用记录的数据库访问历史记录，对当前配置参数配置的数据库进行访问，获取通过访问数据库所确定的当前数据库状态指标值，保证获取到当前配置参数对应的当前数据库状态指标值，确定当前数据库状态指标值的准确性，进一步通过参数调整模型并根据当前数据库状态指标值生成参数调整数据，提高了参数调整数据的准确性。

在一个实施例中，调整数据生成模块 1206 还用于通过参数调整模型，基于当前数据库状态指标值和当前配置参数，迭代调整当前配置参数并确定相应的性能变化量；基于各性能变化量构建性能变化量累积值函数；根据生成的性能变化量累积值

函数确定最大的性能变化量累积值；获得与最大的性能变化量累积值对应的参数调整数据。

本实施例中，通过参数调整模型，根据当前数据库状态指标值和当前配置参数，利用迭代调整当前配置参数确定每次调整对应的性能变化量，根据各性能变化量确定每次调整对应的性能变化量累积值，选取最大的性能变化量累积值对应的参数调整数据，保证了根据选取的参数调整数据对当前配置参数调整后，数据库的性能变化最大，提高了参数调整的准确性。

在一个实施例中，调整数据生成模块 1206 还用于通过参数调整模型并根据当前数据库状态指标值确定预测参数调整数据；根据预测参数调整数据调整当前配置参数，得到预测配置参数；确定预测配置参数对应的预测数据库状态指标值和预测性能指标值；根据预测性能指标值确定当次调整后的配置参数相应的性能变化量；将预测数据库状态指标值作为当前数据库状态指标值进行迭代，直到满足迭代停止条件。

本实施例中，通过参数调整模型并根据当前数据库状态指标值进行迭代，通过迭代可以提高参数调整模型所生成参数调整数据的准确性，根据准确性较高的参数调整数据对配置参数进行调整，从而提高了获取推荐配置参数的效率。

在一个实施例中，调整数据生成模块 1206 还用于获取参数调整模型中第一神经网络模型的模型参数；将获取到的模型参数注入参数调整模型中的第二神经网络模型；通过第二神经网络模型，确定生成的性能变化量累积值函数对应的最大的性能变化量累积值。

调整数据生成模块 1206 还用于对最大的性能变化量累积值进行梯度下降处理，得到与最大的性能变化量累积值匹配的最大累积估计值；通过第一神经网络模型，确定与最大累积估计值对应的参数调整数据。

本实施例中，将参数调整模型中第一神经网络模型的模型参数，注入第二神经网络模型，保证了第一神经网络模型与第二神经网络模型的一致性，且提高了数据处理的准确性。利用第二神经网络模型确定最大的性能变化量累积值，通过对最大的性能变化量累积值进行梯度下降得到的最大累积估计值，保证了第一神经网络模型返回的参数调整数据对应的性能变化累积值最大，提高了参数调整数据的生成效率。

在一个实施例中，调整数据生成模块 1206 还用于获取迭代过程中当前调整配置参数的次数；根据预测性能指标值和次数确定当次调整后的配置参数相应的性能变化量；性能变化量与次数负相关，与预测性能指标值正相关。

在一个实施例中，推荐参数获得模块 1210 还用于获取与新的配置参数对应的数据库性能指标值；当获取的数据库性能指标值与调整终止条件中的预设性能指标值不匹配，或者，当循环次数小于预设次数时，则将新的配置参数作为当前配置参数，返回确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值继续执行，直至新的配置参数对应的数据库性能指标值与预设性能指标值匹配或者循环次数达到预设次数。

如图 14，在一个实施例中，提供一种数据库参数配置装置 1400，该装置 1400 具体包括以下模块：配置页面进入模块 1402、调整指令获取模块 1404 和调整指令发送模块 1406。

配置页面进入模块 1402，用于通过当前的用户账号进入数据库参数配置页面。

调整指令获取模块 1404，用于获取在数据库参数配置页面中触发的参数调整指令。

调整指令发送模块 1406, 向服务器发送参数调整指令; 参数调整指令, 用于指示服务器获取与用户账号对应的数据库的当前配置参数, 确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值, 通过参数调整模型并根据当前数据库状态指标值生成参数调整数据, 按照参数调整数据调整当前配置参数, 得到新的配置参数, 将新的配置参数作为当前配置参数, 返回确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值继续执行, 直至满足调整终止条件时获得推荐配置参数。

5 在一个实施例中, 调整指令获取模块 1404 还用于获取在数据库参数配置页面中指定的预设性能指标值; 生成携带预设性能指标值的参数调整指令; 参数调整指令, 用于指示服务器根据预设性能指标值确定调整终止条件。

10 调整指令发送模块 1406 还用于获取与新的配置参数对应的数据库性能指标值; 当获取的数据库性能指标值与调整终止条件中的预设性能指标值不匹配, 或者, 当循环次数小于预设次数时, 则将新的配置参数作为当前配置参数, 返回确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值继续执行, 直至新的配置参数对应的数据库性能指标值与预设性能指标值匹配或者循环次数达到预设次数。

15 图 15 为一个实施例中计算机设备的内部结构示意图。参照图 15, 该计算机设备可以是图 1 中所示的服务器 120, 也可以是图 1 中所示的用户终端 110, 可以是上述图 2 中服务器集群 220 中的主控服务器 222, 也可以是图 2 中的用户终端 210。该计算机设备包括通过系统总线连接的处理器、存储器和网络接口。其中, 存储器包括非易失性存储介质和内存。该计算机设备的非易失性存储介质可存储操作系统和计算机程序。该计算机程序被执行时, 可使得处理器执行一种数据库配置参数处理方法。该计算机设备的处理器用于提供计算和控制能力, 支撑整个计算机设备的运行。该内存中可储存有计算机程序, 该计算机程序被处理器执行时, 可使得处理器执行一种数据库配置参数处理方法。计算机设备的网络接口用于进行网络通信。

20 本领域技术人员可以理解, 图 15 中示出的结构, 仅仅是与本申请方案相关的部分结构的框图, 并不构成对本申请方案所应用于其上的计算机设备或机器人的限定, 具体的计算机设备可以包括比图中所示更多或更少的部件, 或者组合某些部件, 或者具有不同的部件布置。

25 在一个实施例中, 本申请提供的数据库配置参数处理装置 1200 可以实现为一种计算机程序的形式, 计算机程序可在如图 15 所示的计算机设备上运行。计算机设备或机器人的存储器中可存储组成该数据库配置参数处理装置的各个程序模块, 比如, 图 12 所示的当前参数获取模块 1202、状态指标确定模块 1204、调整数据生成模块 1206、当前参数调整模块 1208 和推荐参数获得模块 1210。各个程序模块构成的计算机程序使得处理器执行本说明书中描述的本申请各个实施例的数据库配置参数处理方法中的步骤。

30 例如, 图 15 所示的计算机设备可以通过如图 12 所示的数据库配置参数处理装置 1200 中的当前参数获取模块 1202 获取当前配置参数。状态指标确定模块 1204 确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值。调整数据生成模块 1206 通过参数调整模型并根据当前数据库状态指标值生成参数调整数据。当前参数调整模块 1208 按照参数调整数据调整当前配置参数, 得到新的配置参数。推荐参数获得模块 1210 将新的配置参数作为当前配置参数, 返回确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值继续执行, 直至满足调整终止条件时获得推荐配置参数。

40 一种计算机设备, 包括存储器和处理器, 存储器中存储有计算机程序, 计算机

程序被处理器执行时,使得处理器执行如下步骤:获取当前配置参数;确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值;通过参数调整模型并根据当前数据库状态指标值生成参数调整数据;按照参数调整数据调整当前配置参数,得到新的配置参数;将新的配置参数作为当前配置参数,返回确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值继续执行,直至满足调整终止条件时获得推荐配置参数。

5 在一个实施例中,计算机程序被处理器执行时,使得处理器执行如下步骤:接收通过用户账号触发的参数调整指令;根据参数调整指令确定调整终止条件。

在一个实施例中,获取当前配置参数包括:获取与用户账号对应的数据库所对应的当前配置参数。

10 在一个实施例中,确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值包括:获取数据库访问历史记录;根据数据库访问历史记录,对以当前配置参数配置的数据库进行访问;获取通过访问数据库所确定的当前数据库状态指标值。

15 在一个实施例中,通过参数调整模型并根据当前数据库状态指标值生成参数调整数据包括:通过参数调整模型,基于当前数据库状态指标值和当前配置参数,迭代调整当前配置参数并确定相应的性能变化量;基于各性能变化量构建性能变化量累积值函数;根据生成的性能变化量累积值函数确定最大的性能变化量累积值;获得与最大的性能变化量累积值对应的参数调整数据。

20 在一个实施例中,通过参数调整模型,基于当前数据库状态指标值和当前配置参数,迭代调整当前配置参数并确定相应的性能变化量包括:通过参数调整模型并根据当前数据库状态指标值确定预测参数调整数据;根据预测参数调整数据调整当前配置参数,得到预测配置参数;确定预测配置参数对应的预测数据库状态指标值和预测性能指标值;根据预测性能指标值确定当次调整后的配置参数相应的性能变化量;将预测数据库状态指标值作为当前数据库状态指标值进行迭代,直到满足迭代停止条件。

25 在一个实施例中,根据生成的性能变化量累积值函数确定最大的性能变化量累积值,包括:获取参数调整模型中第一神经网络模型的模型参数;将获取到的模型参数注入参数调整模型中的第二神经网络模型;通过第二神经网络模型,确定生成的性能变化量累积值函数对应的最大的性能变化量累积值。

30 在一个实施例中,获得与最大的性能变化量累积值对应的参数调整数据包括:对最大的性能变化量累积值进行梯度下降处理,得到与最大的性能变化量累积值匹配的最大累积估计值;通过第一神经网络模型,确定与最大累积估计值对应的参数调整数据。

35 在一个实施例中,根据预测性能指标值确定当次调整后的配置参数相应的性能变化量包括:获取迭代过程中当前调整配置参数的次数;根据预测性能指标值和次数确定当次调整后的配置参数相应的性能变化量;性能变化量与次数负相关,与预测性能指标值正相关。

40 在一个实施例中,通过参数调整模型并根据当前数据库状态指标值生成参数调整数据之后,计算机程序被处理器执行时,使得处理器执行如下步骤:获取与参数调整数据对应的数据库性能提升值;生成随机参数调整数据;确定与随机参数调整数据对应的数据库性能提升值;检测获取到的数据库性能提升值是否小于确定的数据库性能提升值;当获取到的数据库性能提升值小于确定的数据库性能提升值,则根据随机参数调整数据更新参数调整数据。

一种存储有计算机程序的存储介质,所述计算机程序被处理器执行时,使得处

理器执行如下步骤：获取当前配置参数；确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值；通过参数调整模型并根据当前数据库状态指标值生成参数调整数据；按照参数调整数据调整当前配置参数，得到新的配置参数；将新的配置参数作为当前配置参数，返回确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值继续执行，直至
5 满足调整终止条件时获得推荐配置参数。

当该存储介质中存储的计算机程序被处理器执行时，使得处理器执行上述数据库配置参数处理方法，具体细节这里不再赘述。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成，所述的程序可存储于一非易失性计算机可读存储介质中，该程序在执行时，可包括如上述各方法的实施例的流程。其中，本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用，均可包括非易失性和/或易失性存储器。非易失性存储器可包括只读存储器（ROM）、可编程 ROM（PROM）、电可编程 ROM（EPROM）、电可擦除可编程 ROM（EEPROM）或闪存。易失性存储器可包括随机存取存储器（RAM）或者外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限，RAM 以多种形式可得，诸如静态 RAM（SRAM）、动态 RAM（DRAM）、同步 DRAM（SDRAM）、双数据率 SDRAM（DDRSDRAM）、增强型 SDRAM（ESDRAM）、同步链路（Synchlink）DRAM（SLDRAM）、存储器总线（Rambus）直接 RAM（RDRAM）、直接存储器总线动态 RAM（DRDRAM）、以及存储器总线动态 RAM（RDRAM）等。
10
15

以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。
20

以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对申请专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都
25 属于本申请的保护范围。因此，本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权利要求书

- 1、一种数据库配置参数处理方法，由计算机设备执行，所述方法包括：
获取当前配置参数；
确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值；
5 通过参数调整模型并根据所述当前数据库状态指标值生成参数调整数据；
按照所述参数调整数据调整所述当前配置参数，得到新的配置参数；
将新的配置参数作为当前配置参数，返回所述确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值继续执行，直至满足调整终止条件时获得推荐配置参数。
- 2、根据权利要求1所述的方法，所述方法还包括：
10 接收通过用户账号触发的参数调整指令；
根据所述参数调整指令确定调整终止条件；
所述获取当前配置参数包括：
获取与所述用户账号对应的数据库所对应的当前配置参数。
- 3、根据权利要求1所述的方法，所述确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值包括：
15 获取数据库访问历史记录；
根据所述数据库访问历史记录，对以当前配置参数配置的数据库进行访问；
获取通过访问所述数据库所确定的当前数据库状态指标值。
- 4、根据权利要求1所述的方法，所述通过参数调整模型并根据所述当前数据库状态指标值生成参数调整数据包括：
20 通过参数调整模型，基于当前数据库状态指标值和当前配置参数，迭代调整当前配置参数并确定相应的性能变化量；
基于各性能变化量构建性能变化量累积值函数；
根据生成的性能变化量累积值函数确定最大的性能变化量累积值；
25 获得与所述最大的性能变化量累积值对应的参数调整数据。
- 5、根据权利要求4所述的方法，所述通过参数调整模型，基于当前数据库状态指标值和当前配置参数，迭代调整当前配置参数并确定相应的性能变化量包括：
通过参数调整模型并根据当前数据库状态指标值确定预测参数调整数据；
根据所述预测参数调整数据调整所述当前配置参数，得到预测配置参数；
30 确定所述预测配置参数对应的预测数据库状态指标值和预测性能指标值；
根据所述预测性能指标值确定当次调整后的配置参数相应的性能变化量；
将所述预测数据库状态指标值作为当前数据库状态指标值进行迭代，直到满足迭代停止条件。
- 6、根据权利要求5中所述的方法，所述根据生成的性能变化量累积值函数确定最大的性能变化量累积值，包括：
35 获取参数调整模型中第一神经网络模型的模型参数；
将获取到的模型参数注入所述参数调整模型中的第二神经网络模型；
通过第二神经网络模型，确定生成的性能变化量累积值函数对应的最大的性能变化量累积值；
40 所述获得与所述最大的性能变化量累积值对应的参数调整数据包括：
对所述最大的性能变化量累积值进行梯度下降处理，得到与所述最大的性能变

化量累积值匹配的最大累积估计值;

通过所述第一神经网络模型,确定与所述最大累积估计值对应的参数调整数据。

7、根据权利要求5所述的方法,所述根据所述预测性能指标值确定当次调整后的配置参数相应的性能变化量包括:

5 获取迭代过程中当前调整配置参数的次数;

根据所述预测性能指标值和所述次数确定当次调整后的配置参数相应的性能变化量;所述性能变化量与所述次数负相关,与所述预测性能指标值正相关。

8、根据权利要求1所述的方法,所述通过参数调整模型并根据所述当前数据库状态指标值生成参数调整数据之后,还包括:

10 获取与所述参数调整数据对应的数据库性能提升值;

生成随机参数调整数据;

确定与所述随机参数调整数据对应的数据库性能提升值;

检测获取到的数据库性能提升值是否小于确定的数据库性能提升值;

15 当获取到的数据库性能提升值小于确定的数据库性能提升值,则根据所述随机参数调整数据更新所述参数调整数据。

9、根据权利要求1至8任一项所述的方法,所述将新的配置参数作为当前配置参数,返回所述确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值继续执行,直至满足调整终止条件时获得推荐配置参数包括:

获取与所述新的配置参数对应的数据库性能指标值;

20 当获取的数据库性能指标值与调整终止条件中的预设性能指标值不匹配,或者,当循环次数小于预设次数时,则

将新的配置参数作为当前配置参数,返回所述确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值继续执行,直至新的配置参数对应的数据库性能指标值与所述预设性能指标值匹配或者循环次数达到预设次数。

25 10、一种数据库参数配置方法,由终端执行,所述方法包括:

通过当前的用户账号进入数据库参数配置页面;

获取在所述数据库参数配置页面中触发的参数调整指令;

30 向服务器发送所述参数调整指令;所述参数调整指令,用于指示所述服务器获取与所述用户账号对应的数据库的当前配置参数,确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值,通过参数调整模型并根据所述当前数据库状态指标值生成参数调整数据,按照所述参数调整数据调整所述当前配置参数,得到新的配置参数,将新的配置参数作为当前配置参数,返回所述确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值继续执行,直至满足调整终止条件时获得推荐配置参数。

35 11、根据权利要求10所述的方法,所述获取在所述数据库参数配置页面中触发的参数调整指令包括:

获取在所述数据库参数配置页面中指定的预设性能指标值;

生成携带所述预设性能指标值的参数调整指令;所述参数调整指令,用于指示所述服务器根据所述预设性能指标值确定调整终止条件;

40 所述将新的配置参数作为当前配置参数,返回所述确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值继续执行,直至满足调整终止条件时获得推荐配置参数包括:

获取与所述新的配置参数对应的数据库性能指标值;

当获取的数据库性能指标值与调整终止条件中的预设性能指标值不匹配,或者,当循环次数小于预设次数时,则

将新的配置参数作为当前配置参数，返回所述确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值继续执行，直至新的配置参数对应的数据库性能指标值与所述预设性能指标值匹配或者循环次数达到预设次数。

12、一种数据库配置参数处理装置，所述装置包括：

5 当前参数获取模块，用于获取当前配置参数；

状态指标确定模块，用于确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值；

调整数据生成模块，用于通过参数调整模型并根据所述当前数据库状态指标值生成参数调整数据；

10 当前参数调整模块，用于按照所述参数调整数据调整所述当前配置参数，得到新的配置参数；

推荐参数获得模块，用于将新的配置参数作为当前配置参数，返回所述确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值继续执行，直至满足调整终止条件时获得推荐配置参数。

13、一种数据库参数配置装置，所述装置包括：

15 配置页面进入模块，用于通过当前的用户账号进入数据库参数配置页面；

调整指令获取模块，用于获取在所述数据库参数配置页面中触发的参数调整指令；

20 调整指令发送模块，用于向服务器发送所述参数调整指令；所述参数调整指令，用于指示所述服务器获取与所述用户账号对应的数据库的当前配置参数，确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值，通过参数调整模型并根据所述当前数据库状态指标值生成参数调整数据，按照所述参数调整数据调整所述当前配置参数，得到新的配置参数，将新的配置参数作为当前配置参数，返回所述确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值继续执行，直至满足调整终止条件时获得推荐配置参数。

25 14、一种计算机设备，包括存储器和处理器，所述存储器中存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时，使得所述处理器执行如下步骤：

获取当前配置参数；

确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值；

通过参数调整模型并根据所述当前数据库状态指标值生成参数调整数据；

30 按照所述参数调整数据调整所述当前配置参数，得到新的配置参数；

将新的配置参数作为当前配置参数，返回所述确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值继续执行，直至满足调整终止条件时获得推荐配置参数。

15、根据权利要求 14 所述的计算机设备，所述处理器进一步用于：

接收通过用户账号触发的参数调整指令；

35 根据所述参数调整指令确定调整终止条件；

所述获取当前配置参数包括：

获取与所述用户账号对应的数据库所对应的当前配置参数。

16、根据权利要求 14 所述的计算机设备，所述处理器进一步用于：

获取数据库访问历史记录；

40 根据所述数据库访问历史记录，对以当前配置参数配置的数据库进行访问；

获取通过访问所述数据库所确定的当前数据库状态指标值。

17、根据权利要求 14 所述的计算机设备，所述处理器进一步用于：

通过参数调整模型，基于当前数据库状态指标值和当前配置参数，迭代调整当

前配置参数并确定相应的性能变化量;

基于各性能变化量构建性能变化量累积值函数;

根据生成的性能变化量累积值函数确定最大的性能变化量累积值;

获得与所述最大的性能变化量累积值对应的参数调整数据。

5 18、根据权利要求 17 所述的计算机设备,所述处理器进一步用于:

通过参数调整模型并根据当前数据库状态指标值确定预测参数调整数据;

根据所述预测参数调整数据调整所述当前配置参数,得到预测配置参数;

确定所述预测配置参数对应的预测数据库状态指标值和预测性能指标值;

根据所述预测性能指标值确定当次调整后的配置参数相应的性能变化量;

10 将所述预测数据库状态指标值作为当前数据库状态指标值进行迭代,直到满足迭代停止条件。

19、根据权利要求 18 中所述的计算机设备,所述处理器进一步用于:

获取参数调整模型中第一神经网络模型的模型参数;

将获取到的模型参数注入所述参数调整模型中的第二神经网络模型;

15 通过第二神经网络模型,确定生成的性能变化量累积值函数对应的最大的性能变化量累积值;

所述获得与所述最大的性能变化量累积值对应的参数调整数据包括:

对所述最大的性能变化量累积值进行梯度下降处理,得到与所述最大的性能变化量累积值匹配的最大累积估计值;

20 通过所述第一神经网络模型,确定与所述最大累积估计值对应的参数调整数据。

20、根据权利要求 18 所述的计算机设备,所述处理器进一步用于:

获取迭代过程中当前调整配置参数的次数;

根据所述预测性能指标值和所述次数确定当次调整后的配置参数相应的性能变化量;所述性能变化量与所述次数负相关,与所述预测性能指标值正相关。

25 21、根据权利要求 14 所述的计算机设备,所述处理器进一步用于:

获取与所述参数调整数据对应的数据库性能提升值;

生成随机参数调整数据;

确定与所述随机参数调整数据对应的数据库性能提升值;

检测获取到的数据库性能提升值是否小于确定的数据库性能提升值;

30 当获取到的数据库性能提升值小于确定的数据库性能提升值,则根据所述随机参数调整数据更新所述参数调整数据。

22、根据权利要求 14 所述的计算机设备,所述处理器进一步用于:

获取与所述新的配置参数对应的数据库性能指标值;

35 当获取的数据库性能指标值与调整终止条件中的预设性能指标值不匹配,或者,当循环次数小于预设次数时,则

将新的配置参数作为当前配置参数,返回所述确定与当前配置参数对应的当前数据库状态指标值继续执行,直至新的配置参数对应的数据库性能指标值与所述预设性能指标值匹配或者循环次数达到预设次数。

40 23、一种存储有计算机程序的存储介质,所述计算机程序被处理器执行时,使得处理器执行如权利要求 1 至 11 中任一项所述方法的步骤。

1/8

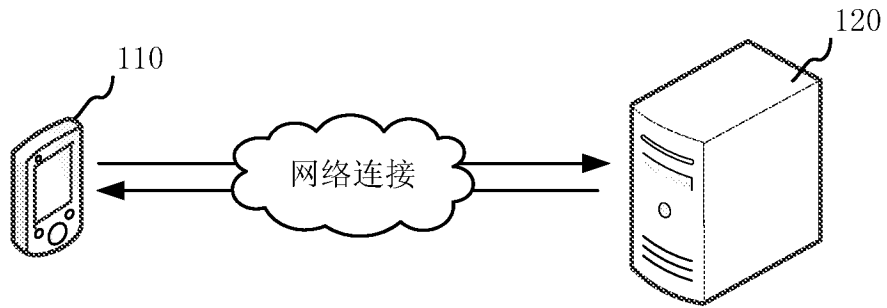


图 1

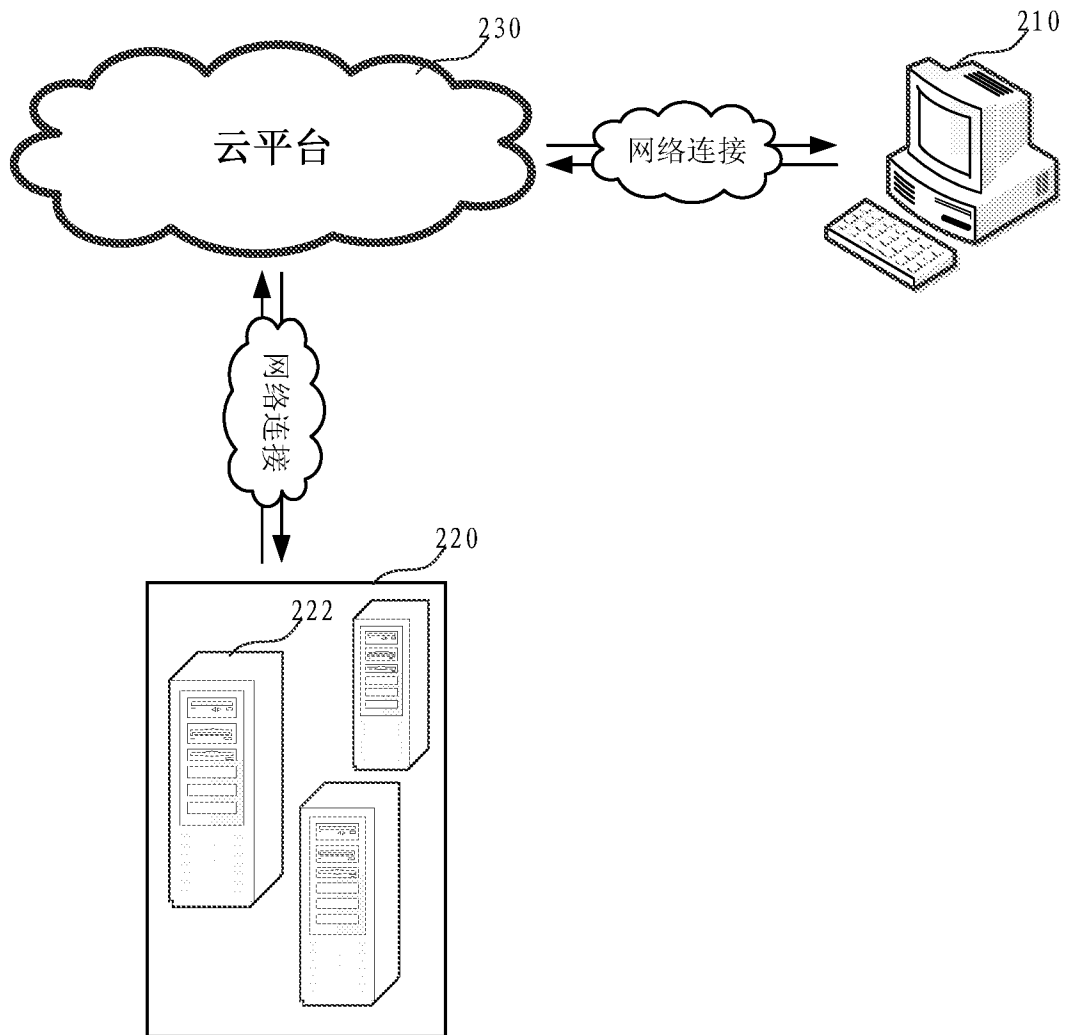


图 2

2/8

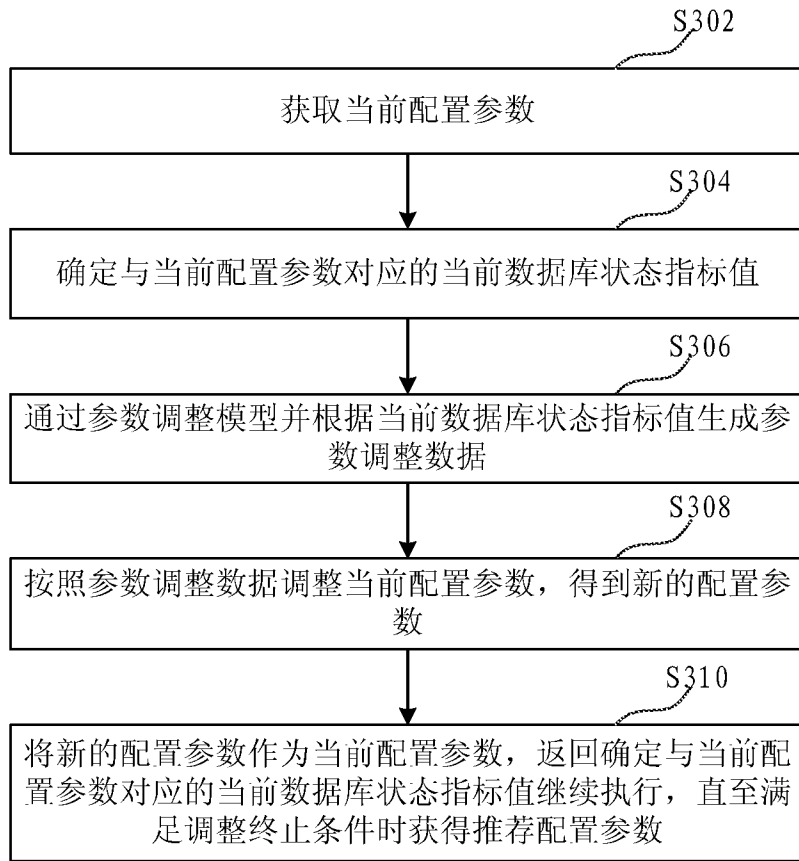


图 3

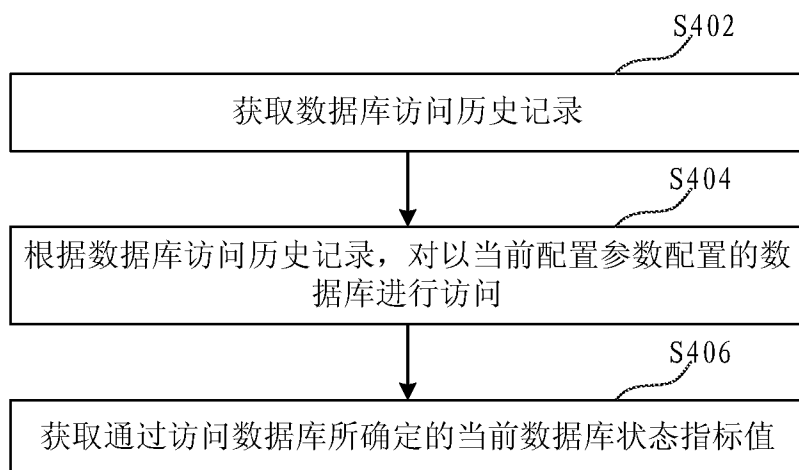


图 4

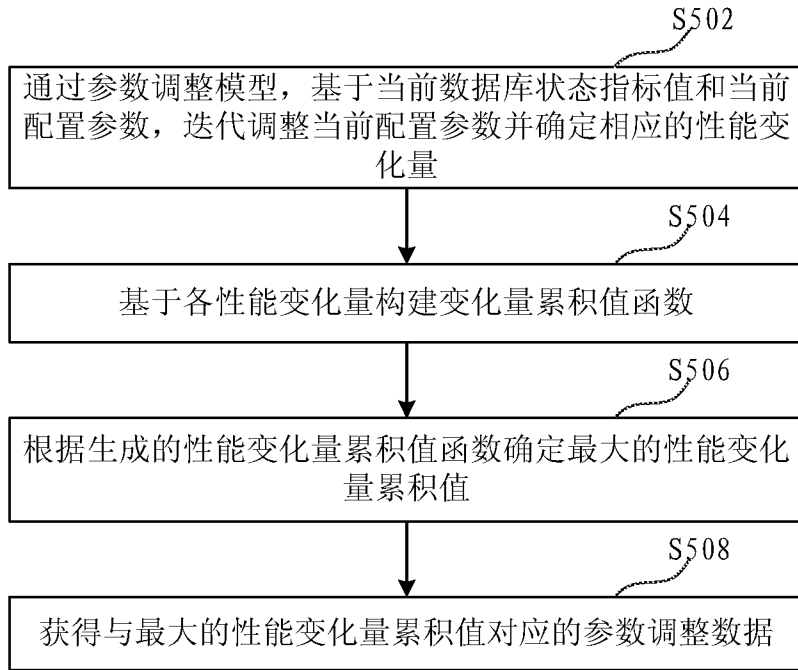


图 5

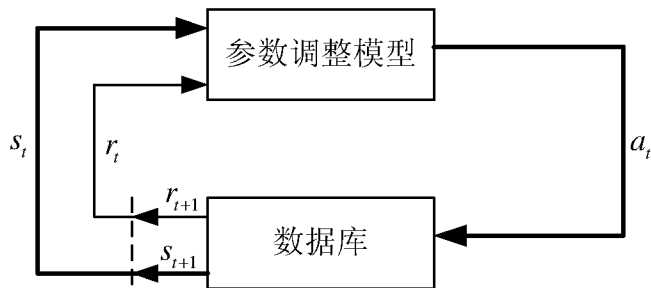


图 6

4/8

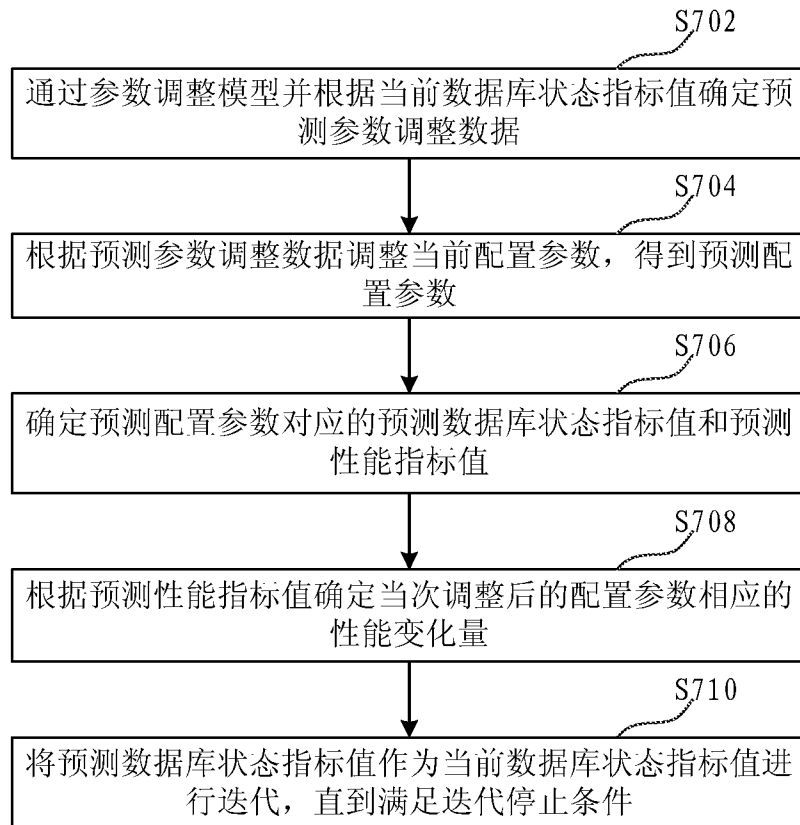


图 7

5/8

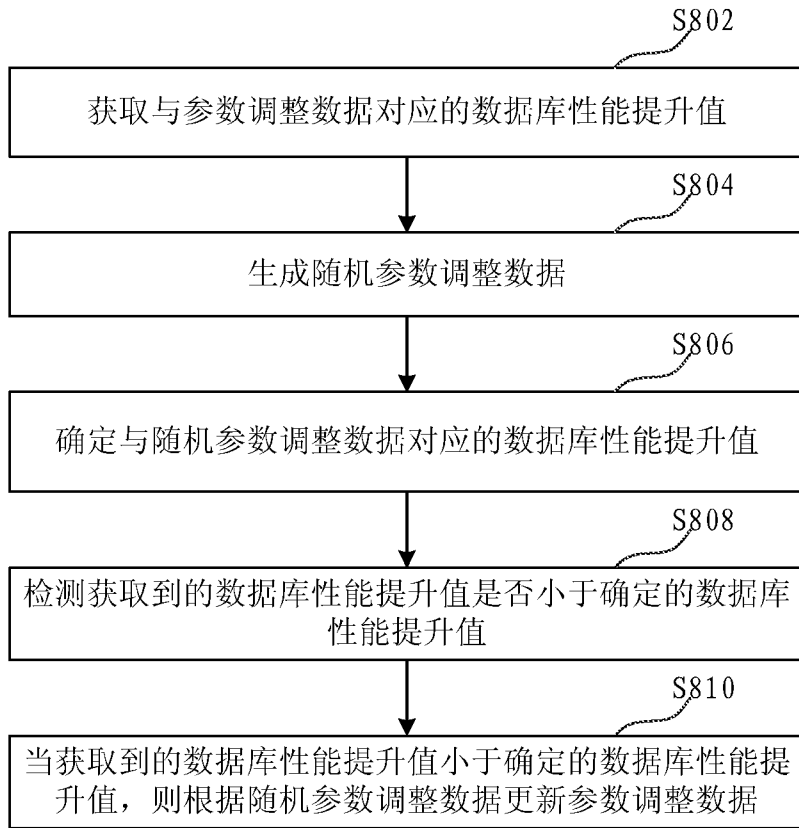


图 8

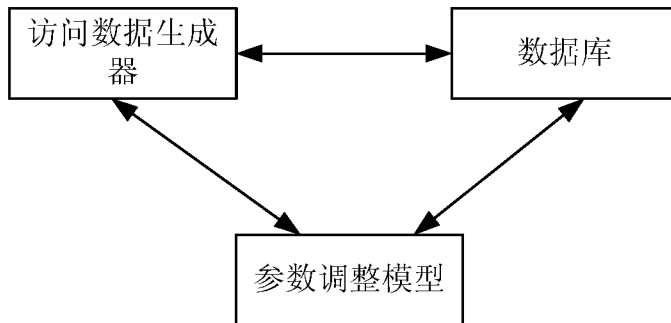


图 9

6/8

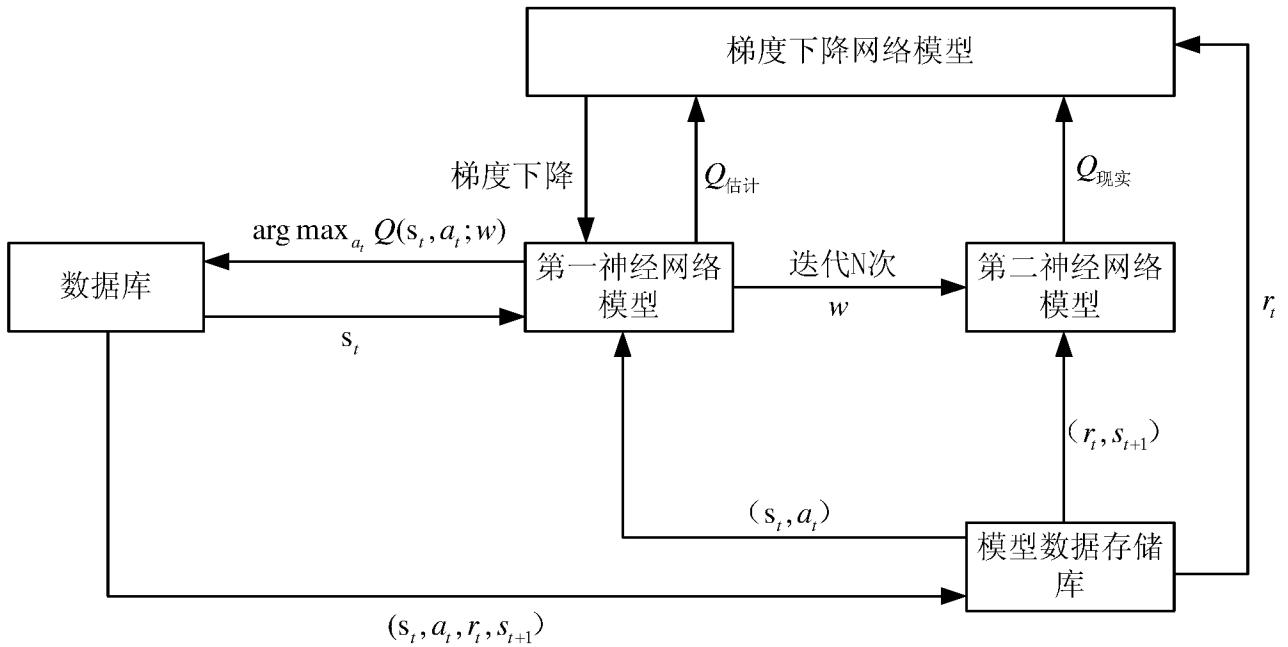


图 10

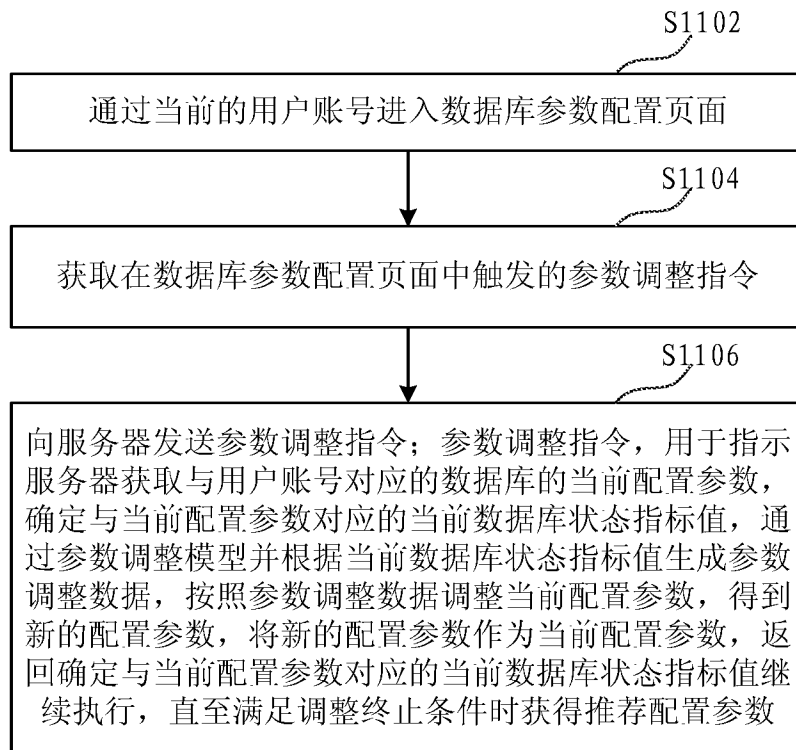


图 11

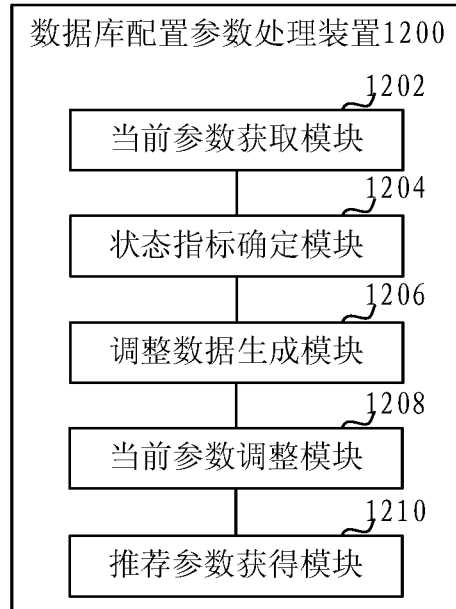


图 12

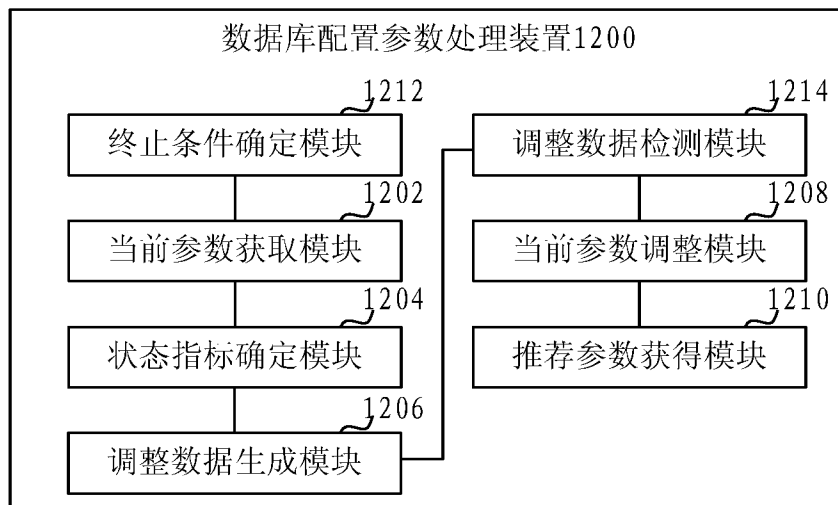


图 13

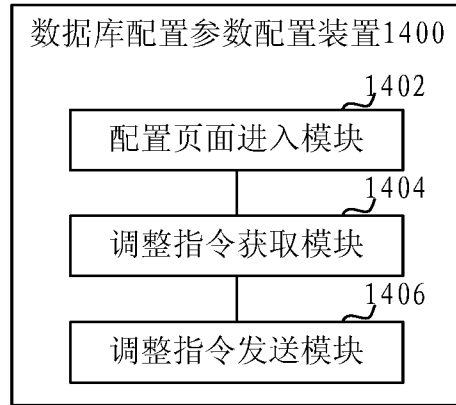


图 14

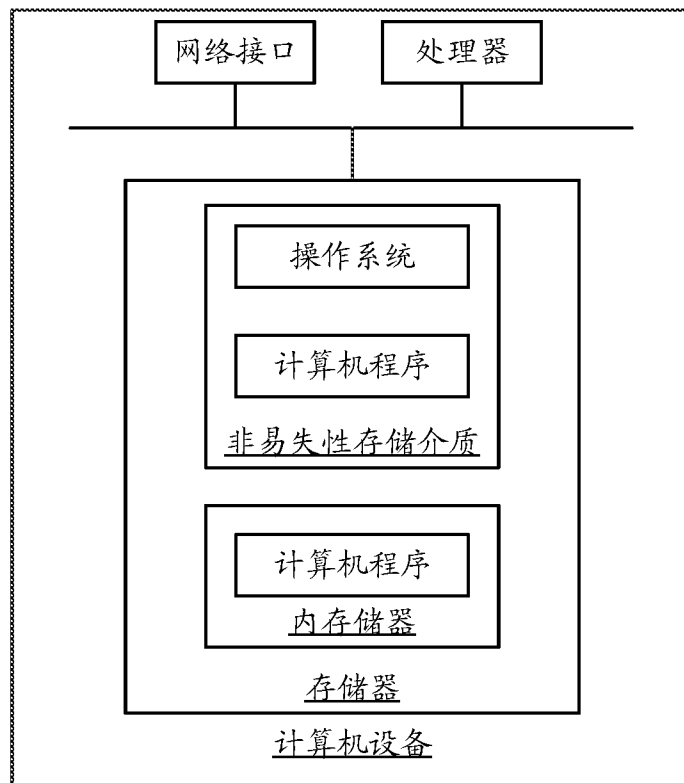


图 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/082226

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/24(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)

H04L

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)

WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT, IEEE: 数据库, 参数, 调整, 优化, 配置, 性能, 指标, 动态, 测试, database, adjust, optimal, set, parameter, test, status

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 108763398 A (TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 06 November 2018 (2018-11-06) claims 1-15, and description, paragraphs [0005]-[0033]	1-23
X	CN 101841423 A (DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIPMENT CO., LTD. ET AL.) 22 September 2010 (2010-09-22) description, paragraphs [0031]-[0102], and figures 1-3	1-3, 8-16, 21-23
A	CN 105354658 A (STATE GRID BEIJING ELECTRIC POWER COMPANY ET AL.) 24 February 2016 (2016-02-24) entire document	1-23
A	CN 107026747 A (ZTE CORPORATION) 08 August 2017 (2017-08-08) entire document	1-23
A	CN 107908532 A (PING AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 13 April 2018 (2018-04-13) entire document	1-23
A	US 2017156018 A1 (LE HOLDINGS (BEIJING) CO., LTD. ET AL.) 01 June 2017 (2017-06-01) entire document	1-23

 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

"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

29 June 2019

Date of mailing of the international search report

12 July 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/082226

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108763398	A	06 November 2018	None			
CN	101841423	A	22 September 2010	CN	101841423	B	27 June 2012
CN	105354658	A	24 February 2016	None			
CN	107026747	A	08 August 2017	WO	2017133333	A1	10 August 2017
CN	107908532	A	13 April 2018	WO	2018201864	A1	08 November 2018
US	2017156018	A1	01 June 2017	CN	105893071	A	24 August 2016
				WO	2017092255	A1	08 June 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/082226

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 12/24(2006.01)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. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04L</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>WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT, IEEE:数据库, 参数, 调整, 优化, 配置, 性能, 指标, 动态, 测试, database, adjust, optimal, set, parameter, test, status</p>																																	
<p>C. 相关文件</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>PX</td> <td>CN 108763398 A (腾讯科技深圳有限公司) 2018年 11月 6日 (2018 - 11 - 06) 权利要求1-15, 说明书第[0005]-[0033]段</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 101841423 A (大唐移动通信设备有限公司 等) 2010年 9月 22日 (2010 - 09 - 22) 说明书第[0031]-[0102]段, 及附图1-3</td> <td>1-3, 8-16, 21-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105354658 A (国网北京市电力公司 等) 2016年 2月 24日 (2016 - 02 - 24) 全文</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107026747 A (中兴通讯股份有限公司) 2017年 8月 8日 (2017 - 08 - 08) 全文</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107908532 A (平安科技深圳有限公司) 2018年 4月 13日 (2018 - 04 - 13) 全文</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2017156018 A1 (LE HOLDINGS BEIJING CO., LTD. 等) 2017年 6月 1日 (2017 - 06 - 01) 全文</td> <td>1-23</td> </tr> </tbody> </table> <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: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “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</p> <table border="1"> <tr> <td>国际检索实际完成的日期</td> <td>国际检索报告邮寄日期</td> </tr> <tr> <td>2019年 6月 29日</td> <td>2019年 7月 12日</td> </tr> <tr> <td>ISA/CN的名称和邮寄地址</td> <td>受权官员</td> </tr> <tr> <td>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</td> <td>张乾栋</td> </tr> <tr> <td>传真号 (86-10)62019451</td> <td>电话号码 86-(10)-53961401</td> </tr> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 108763398 A (腾讯科技深圳有限公司) 2018年 11月 6日 (2018 - 11 - 06) 权利要求1-15, 说明书第[0005]-[0033]段	1-23	X	CN 101841423 A (大唐移动通信设备有限公司 等) 2010年 9月 22日 (2010 - 09 - 22) 说明书第[0031]-[0102]段, 及附图1-3	1-3, 8-16, 21-23	A	CN 105354658 A (国网北京市电力公司 等) 2016年 2月 24日 (2016 - 02 - 24) 全文	1-23	A	CN 107026747 A (中兴通讯股份有限公司) 2017年 8月 8日 (2017 - 08 - 08) 全文	1-23	A	CN 107908532 A (平安科技深圳有限公司) 2018年 4月 13日 (2018 - 04 - 13) 全文	1-23	A	US 2017156018 A1 (LE HOLDINGS BEIJING CO., LTD. 等) 2017年 6月 1日 (2017 - 06 - 01) 全文	1-23	国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期	2019年 6月 29日	2019年 7月 12日	ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员	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	张乾栋	传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(10)-53961401
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																															
PX	CN 108763398 A (腾讯科技深圳有限公司) 2018年 11月 6日 (2018 - 11 - 06) 权利要求1-15, 说明书第[0005]-[0033]段	1-23																															
X	CN 101841423 A (大唐移动通信设备有限公司 等) 2010年 9月 22日 (2010 - 09 - 22) 说明书第[0031]-[0102]段, 及附图1-3	1-3, 8-16, 21-23																															
A	CN 105354658 A (国网北京市电力公司 等) 2016年 2月 24日 (2016 - 02 - 24) 全文	1-23																															
A	CN 107026747 A (中兴通讯股份有限公司) 2017年 8月 8日 (2017 - 08 - 08) 全文	1-23																															
A	CN 107908532 A (平安科技深圳有限公司) 2018年 4月 13日 (2018 - 04 - 13) 全文	1-23																															
A	US 2017156018 A1 (LE HOLDINGS BEIJING CO., LTD. 等) 2017年 6月 1日 (2017 - 06 - 01) 全文	1-23																															
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																																
2019年 6月 29日	2019年 7月 12日																																
ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员																																
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	张乾栋																																
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(10)-53961401																																

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/082226

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	108763398	A	2018年 11月 6日	无			
CN	101841423	A	2010年 9月 22日	CN	101841423	B	2012年 6月 27日
CN	105354658	A	2016年 2月 24日	无			
CN	107026747	A	2017年 8月 8日	WO	2017133333	A1	2017年 8月 10日
CN	107908532	A	2018年 4月 13日	WO	2018201864	A1	2018年 11月 8日
US	2017156018	A1	2017年 6月 1日	CN	105893071	A	2016年 8月 24日
				WO	2017092255	A1	2017年 6月 8日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)