



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110659288 A

(43)申请公布日 2020.01.07

(21)申请号 201910875333.1

G06Q 50/06(2012.01)

(22)申请日 2019.09.17

(71)申请人 中国南方电网有限责任公司  
地址 510000 广东省广州市萝岗区科学城  
科翔路11号

(72)发明人 朱文 胡亚平 顾慧杰 许丹莉  
彭超逸 赵化时 赵文猛

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理  
有限公司 44224  
代理人 冯右明

(51)Int.Cl.  
G06F 16/22(2019.01)  
G06F 16/23(2019.01)  
G06F 16/25(2019.01)  
G06F 16/27(2019.01)

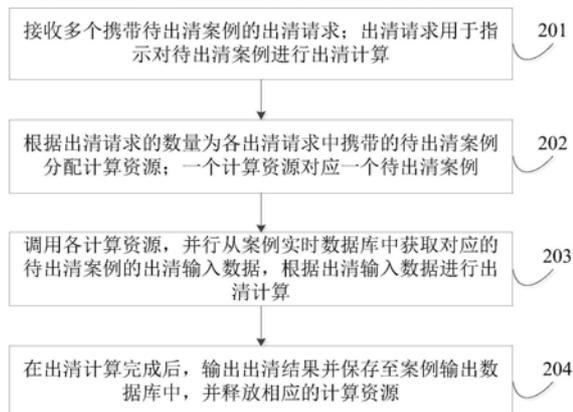
权利要求书2页 说明书14页 附图8页

(54)发明名称

案例出清计算方法、系统、装置、计算机设备和存储介质

(57)摘要

本申请涉及一种案例出清计算方法、系统、装置、计算机设备和存储介质,该方法包括云服务器接收多个携带待出清案例的出清请求,根据出清请求的数量为各出清请求中携带的待出清案例分配计算资源,然后调用各计算资源,并行从案例实时数据库中获取对应的待出清案例的出清输入数据,根据出清输入数据进行出清计算,最后在出清计算完成后,输出出清结果并保存至案例输出数据库中,释放相应的计算资源。本申请中,云服务器还预先针对出清过程中不同类型的数据建立对应的独立数据库,由于各类数据相互独立存储,且云服务器基于容器技术实现多案例的并行出清计算,有效地解决了出清计算过程中效率低的问题。



1. 一种案例出清计算方法,其特征在于,所述方法包括:

接收多个携带待出清案例的出清请求;所述出清请求用于指示对待出清案例进行出清计算;

根据所述出清请求的数量为各所述出清请求中携带的待出清案例分配计算资源;一个所述计算资源对应一个所述待出清案例;

调用各所述计算资源,并行从案例实时数据库中获取对应的所述待出清案例的出清输入数据,根据所述出清输入数据进行出清计算;

在所述出清计算完成后,输出出清结果并保存至案例输出数据库中,并释放相应的计算资源。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述出清请求包括待修改标识,所述接收多个携带待出清案例的出清请求之后,还包括:

从原始数据库中将所述待修改标识对应的待修改数据复制到案例修改数据库中;

根据用户操作指令对所述案例修改数据库中的待修改数据进行修改;

对所述案例修改数据库中的修改后的数据和所述原始数据库中对应的原始数据进行合并,得到出清输入数据;所述修改后的数据与所述原始数据的数据结构一致;

将所述出清输入数据存储到所述案例实时数据库中。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述原始数据库、所述案例修改数据库、所述案例实时数据库和所述案例输出数据库分别对应独立的存储空间。

4. 根据权利要求2或3所述的方法,其特征在于,所述对所述案例修改数据库中的修改后的数据和所述原始数据库中对应的原始数据进行合并,包括:

判断所述原始数据库中的原始数据是否被修改;

若所述原始数据已被修改,则从所述案例修改数据库中获取对应的修改后的数据;

若所述原始数据未被修改,则从所述原始数据库中获取对应的原始数据。

5. 一种案例出清计算系统,其特征在于,包括:

服务接口层,用于接收多个携带待出清案例的出清请求;所述出清请求用于指示对待出清案例进行出清计算;

资源调度层,用于根据所述出清请求的数量为各所述出清请求中携带的待出清案例分配计算资源;一个所述计算资源对应一个所述待出清案例;还用于释放相应的计算资源;

计算资源层,用于调用各所述计算资源,并行从案例实时数据库中获取对应的所述待出清案例的出清输入数据,根据所述出清输入数据进行出清计算,并在所述出清计算完成后,输出出清结果并保存至案例输出数据库中。

6. 根据权利要求5所述的系统,其特征在于,所述计算资源层包括多个计算容器组,各所述计算容器组,用于并行从所述案例实时数据库中获取对应的所述待出清案例的出清输入数据,根据所述出清输入数据进行出清计算,并在所述出清计算完成后,输出出清结果并保存至案例输出数据库中。

7. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,所述计算容器组包括出清计算容器和输入输出容器;

所述输入输出容器用于分析、合并案例修改数据与原始出清输入数据,形成完整的所述待出清案例的出清输入数据,并写入对应的案例实时库中;

所述出清计算容器用于从所述案例实时数据库中获取对应的所述待出清案例的出清输入数据,根据所述出清输入数据进行出清计算;

所述输入输出容器还用于在所述出清计算完成后,输出出清结果并保存至案例输出数据库中。

8. 一种案例出清计算装置,其特征在于,所述装置包括:

接收模块,用于接收多个携带待出清案例的出清请求;所述出清请求用于指示对待出清案例进行出清计算;

资源管理模块,用于根据所述出清请求的数量为各所述出清请求中携带的待出清案例分配计算资源;一个所述计算资源对应一个所述待出清案例;

出清计算模块,用于调用各所述计算资源,并行从案例实时数据库中获取对应的所述待出清案例的出清输入数据,根据所述出清输入数据进行出清计算;

输出模块,用于在所述出清计算完成后,输出出清结果并保存至所述案例输出数据库中,并释放相应的计算资源。

9. 一种计算机设备,其特征在于,包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被所述处理器执行时实现如权利要求1至4任一所述的案例出清计算方法。

10. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,其上存储有计算机程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现如权利要求1至4任一所述的案例出清计算方法。

## 案例出清计算方法、系统、装置、计算机设备和存储介质

### 技术领域

[0001] 本申请涉及电力现货市场领域,特别是涉及案例出清计算方法、系统、装置、计算机设备和存储介质。

### 背景技术

[0002] 随着中国电力体制改革的不断深化,电力现货市场建设已提上日程,而电力现货市场相关的技术支持系统尚处于研发阶段。出清计算是电力现货市场技术支持系统的核心业务功能,应用场景包括长周期机组组合、日前市场出清、日内计划编制、实时市场出清、市场分析、模拟推演等,涵盖电力现货市场运行全过程。

[0003] 电力现货市场环境下,市场成员众多,包括发电企业、用户、售电公司、调度机构、交易机构、监管机构等,需要存储、应用和维护的数据相当庞大。电力现货市场出清在数学上是一个复杂的混合整数规划问题,大数据量加之数据间还存在时间耦合,导致出清时间一般在十几分钟,甚至是几十分钟。同时,为保证电力现货市场的正常出清,市场出清边界数据经常需要修改,因此,出清结果发布前一般需要进行多次出清计算。

[0004] 但是,现有的出清计算方式存在时间耦合问题,多次长时间的出清计算会造成出清效率低,从而不能满足出清结果发布时间节点要求。

### 发明内容

[0005] 基于此,有必要针对上述技术问题,提供一种案例出清计算方法、系统、装置、计算机设备和存储介质。

[0006] 第一方面,提供了一种案例出清计算方法,该方法包括:

[0007] 接收多个携带待出清案例的出清请求;出清请求用于指示对待出清案例进行出清计算;

[0008] 根据出清请求的数量为各出清请求中携带的待出清案例分配计算资源;一个计算资源对应一个待出清案例;

[0009] 调用各计算资源,并行从案例实时数据库中获取对应的待出清案例的出清输入数据,根据出清输入数据进行出清计算;

[0010] 在出清计算完成后,输出出清结果并保存至案例输出数据库中,并释放相应的计算资源。

[0011] 在其中一个实施例中,上述出清请求包括待修改标识,接收多个携带待出清案例的出清请求之后,还包括:

[0012] 从原始数据库中将待修改标识对应的待修改数据复制到案例修改数据库中;

[0013] 根据用户操作指令对案例修改数据库中的待修改数据进行修改;

[0014] 对案例修改数据库中的修改后的数据和原始数据库中对应的原始数据进行合并,得到出清输入数据;修改后的数据与原始数据的数据结构一致;

[0015] 将出清输入数据存储到案例实时数据库中。

[0016] 在其中一个实施例中,上述原始数据库、案例修改数据库、案例实时数据库和案例输出数据库分别对应独立的存储空间。

[0017] 在其中一个实施例中,上述对案例修改数据库中的修改后的数据和原始数据库中对应的原始数据进行合并,包括:

[0018] 判断原始数据库中的原始数据是否被修改;

[0019] 若原始数据已被修改,则从案例修改数据库中获取对应的修改后的数据;

[0020] 若原始数据未被修改,则从原始数据库中获取对应的原始数据。

[0021] 第二方面,提供了一种案例出清计算系统,该系统包括:

[0022] 服务接口层,用于接收多个携带待出清案例的出清请求;出清请求用于指示对待出清案例进行出清计算;

[0023] 资源调度层,用于根据出清请求的数量为各出清请求中携带的待出清案例分配计算资源;一个计算资源对应一个待出清案例;还用于释放相应的计算资源;

[0024] 计算资源层,用于调用各计算资源,并行从案例实时数据库中获取对应的待出清案例的出清输入数据,根据出清输入数据进行出清计算,并在出清计算完成后,输出出清结果并保存至案例输出数据库中。

[0025] 在其中一个实施例中,上述计算资源层包括多个计算容器组,各计算容器组用于并行从案例实时数据库中获取对应的待出清案例的出清输入数据,根据出清输入数据进行出清计算,并在出清计算完成后,输出出清结果并保存至案例输出数据库中。

[0026] 在其中一个实施例中,上述计算容器组包括出清计算容器和输入输出容器;

[0027] 输入输出容器,用于分析、合并案例修改数据与原始出清输入数据,形成完整的待出清案例的出清输入数据,并写入对应的案例实时库中;

[0028] 出清计算容器,用于从上述案例实时数据库中获取对应的待出清案例的出清输入数据,根据出清输入数据进行出清计算;

[0029] 输入输出容器,还用于在出清计算完成后,输出出清结果并保存至案例输出数据库中。

[0030] 第三方面,提供了一种案例出清计算装置,该装置包括:

[0031] 接收模块,用于接收多个携带待出清案例的出清请求;出清请求用于指示对待出清案例进行出清计算;

[0032] 资源管理模块,用于根据出清请求的数量为各出清请求中携带的待出清案例分配计算资源;一个计算资源对应一个待出清案例;

[0033] 出清计算模块,用于调用各计算资源,并行从案例实时数据库中获取对应的待出清案例的出清输入数据,根据出清输入数据进行出清计算;

[0034] 输出模块,用于在出清计算完成后,输出出清结果并保存至案例输出数据库中,并释放相应的计算资源。

[0035] 第四方面,提供了一种计算机设备,包括存储器和处理器,该存储器存储有计算机程序,该处理器执行计算机程序时实现上述第一方面中任一项实施例所提供的案例出清计算方法。

[0036] 第五方面,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第一方面中任一项实施例所提供的案例出清计算方法。

[0037] 本申请实施例提供的技术方案带来的有益效果至少包括：

[0038] 本申请涉及一种案例出清计算方法、系统、装置、计算机设备和存储介质。通过云服务器接收多个携带待出清案例的出清请求，根据出清请求的数量为各出清请求中携带的待出清案例分配计算资源，然后调用各计算资源，并行从案例实时数据库中获取对应的待出清案例的出清输入数据，根据出清输入数据进行出清计算，在出清计算完成后，云服务器输出出清结果并将其保存至案例输出数据库中，并释放相应的计算资源。本申请中，由于云服务器对每个待出清案例都分配了对应的计算资源，各个计算资源可以并行对出清输入数据进行出清计算，且在进行出清计算之前，云服务根据出清计算过程中数据类型建立不同的数据库，实现独立存储不同类型数据，在出清计算之后及时释放对应的计算资源，减少了计算资源的冗余，降低了多案例出清计算过程的时间耦合性和数据耦合性，从而极大地提高了出清计算的效率，满足了电力现货市场多案例数据存储以及并行出清计算的要求。

### 附图说明

- [0039] 图1为本申请实施例中案例出清计算方法的云服务器架构示意图；
- [0040] 图2为本申请实施例中一种案例出清计算方法的流程示意图；
- [0041] 图3为本申请实施例中另一种案例出清计算方法的流程示意图；
- [0042] 图4为本申请实施例中另一种案例出清计算方法的流程示意图；
- [0043] 图5为本申请实施例中一种案例出清计算方法的数据流向示意图；
- [0044] 图6为本申请实施例中一种案例出清计算系统的框图；
- [0045] 图7为本申请实施例中另一种案例出清计算系统的框图；
- [0046] 图8为本申请实施例中另一种案例出清计算系统的框图；
- [0047] 图9为本申请实施例中一种案例出清计算装置的框图；
- [0048] 图10为本申请实施例中另一种案例出清计算装置的框图；
- [0049] 图11为本申请实施例中另一种案例出清计算装置的框图；
- [0050] 图12为本申请实施例中计算机设备的内部结构图。

### 具体实施方式

[0051] 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。

[0052] 本申请提供的案例出清计算方法，可以应用于如图1所示的云服务器架构中。其中，如图1所示，该云服务器架构中包括服务接口层101、资源调度层102、计算资源层103、服务管理服务器104以及容器管理服务器105，其中，服务接口层101和计算资源层103有包括多个计算容器组，计算容器组均可以部署在独立的服务器中，服务管理服务器104和容器管理服务器105可以用独立的服务器或者是多个服务器组成的服务器集群来实现等，服务接口层101、资源调度层102、计算资源层103、服务管理服务器104以及容器管理服务器105之间可通过网络进行通信。

[0053] 下面将通过实施例并结合附图具体地对本申请的技术方案以及本申请的技术方案如何解决上述技术问题进行详细说明。下面这几个具体的实施例可以相互结合，对于相

同或相似的概念或过程可能在某些实施例中不再赘述。需要说明的是,本申请图2-图4实施例提供的案例出清计算方法,其执行主体可以是云服务器,也可以是案例出清计算装置,该案例出清计算装置可以通过软件、硬件或者软硬件结合的方式成为云服务器的部分或全部。下述方法实施例中,均以执行主体是云服务器为例来进行说明。

[0054] 在一个实施例中,如图2所示,提供了一种案例出清计算方法,以该方法应用于图1的应用环境为例进行说明,本实施例涉及的是云服务器根据接收的出清请求数量为各个待出清案例分配不同的计算资源,使得一个计算资源只对应一个待出清案例,采用容器技术实现多个待出清案例并行出清计算的具体过程,该方法包括以下步骤:

[0055] S201、接收多个携带待出清案例的出清请求;出清请求用于指示对待出清案例进行出清计算。

[0056] 其中,出清请求指的是需要对待出清案例进行出清计算时发出的请求,该出清请求可以是用户在终端界面触发的请求,也可以是接收其他设备传输的请求,本实施例对此不做限定。其中,一个出清请求只携带一个待出清案例。

[0057] 在本实施例中,云服务器接收用户A在终端界面输入或点击触发一个出清请求,该出清请求中携带当前待出清案例A,同时,云服务器还可以接收用户A快速触发下一个出清请求,该出清请求中携带当前待出清案例B,又或者,云服务器同时接收用户C触发一个出清请求,该出清请求中携带当前待出清案例C,云服务器针对上述不同的待出清案例,调用不同的计算资源与之对应进行出清计算。本实施例中不以此为限。

[0058] S202、根据出清请求的数量为各出清请求中携带的待出清案例分配计算资源;一个计算资源对应一个待出清案例。

[0059] 其中,该计算资源用于对待出清案例进行出清计算,云服务器将多个计算资源一对一地部署在不同的计算容器组中,同时接收多个出清请求,根据上述出清请求的数量,调用对应数量的计算容器组,相当于调用对应数量的计算资源,实现一个待出清案例对应一个出清资源的出清计算。

[0060] 在本实施例中,在接收用户触发的出清请求之前,云服务器将计算资源设置为初始化状态,初始化状态是指云服务器只对一个计算容器组进行计算资源的部署。在云服务器接收到至少一个用户通过终端界面触发的至少一个出清请求时,云服务器根据出清请求的数量,增加相应数量的计算资源,且将其部署在不同计算容器组中,用于之后对出清请求中待出清案例的出清计算。示例地,计算资源初始状态时,计算资源数量为1。云服务器同时接收到用户A发送出清请求A和用户B发送的出清请求B,出清请求A中携带待出清案例A,出清请求B携带待出清案例B,云服务器统计出清请求数量为2,则对应增加一个计算资源,以满足云服务器将计算资源A分配给待出清案例A进行出清计算,将计算资源B分配给待出清案例B进行出清计算,两个出清计算并行进行。本实施例中不以此为限。

[0061] S203、调用各计算资源,并行从案例实时数据库中获取对应的待出清案例的出清输入数据,根据出清输入数据进行出清计算。

[0062] 其中,出清输入数据指的是待出清案例对应的原始数据库中的原始数据与案例修改数据库中的修改数据进行合并之后的完整数据。其中,原始数据是原始数据库中所有案例对应的初始数据,案例修改数据库中的修改后的数据指的是部分修改后的数据,云服务器可以通过拼接、组合或整合的方式将原始数据与案修改数据进行合并,合并生成出清输

入数据,云服务器根据出清输入数据对待出清案例进行出清计算。本实施例中不以此为限。

[0063] 在本实施例中,一个出清请求中携带一个待出清案例,云服务器根据出清请求的数量,增加相应数量的计算资源,以满足一个计算资源对应一个待出清案例,根据不同的待出清案例,分配其不同的计算资源,同时云服务器从案例实时数据库中获取待出清案例的出清输入数据发送至对应的计算资源进行出清计算。示例地,云服务器将计算资源A分配给待出清案例A进行出清计算,将计算资源B分配给待出清案例B进行出清计算,同时云服务器从案例实时数据库中获取案例A出清输入数据A和案例B出清输入数据B,将出清输入数据A发送至计算资源A,将出清输入数据B发送至计算资源B,并行进行出清计算。本实施例中不以此为限。

[0064] S204、在出清计算完成后,输出出清结果并保存至案例输出数据库中,并释放相应的计算资源。

[0065] 其中,出清结果指的是经过出清计算后得到的出清结果数据。在出清计算过程中,云服务器从案例实时数据库中读取案例输入数据进行出清计算,出清计算完成后得到出清结果,云服务器再将该出清结果输出至案例输出数据库中。当云服务器将出清结果发送存储至案例输出数据库中时,相当于当前出清计算已经结束,则云服务器需释放对应的计算资源,用于下一个待出清案例的出清计算。

[0066] 在本实施例中,云服务器将原始数据与案修改数据进行合并后,将合并后的出清输入数据存储至案例实时数据库中,用于出清计算,该出清输入数据为结构完整的数据。出清计算完成后,生成出清结果,云服务器将该出清结果发送存储至案例输出数据库中。示例地,云服务器将案例A的原始数据与修改数据进行合并成出清输入数据A后,调用该出清输入数据A进行出清计算,出清计算结束后生成出清结果A,服务器将该出清结果A发送存储至案例输出数据库中对应的案例A信息表中,之后释放计算资源A。本实施例中不以此为限。

[0067] 电力现货市场环境下,为保证电力现货市场的正常出清,市场出清边界数据经常需要修改,出清结果发布前一般需要进行多次出清计算。现有的出清计算方式存在时间耦合的问题,多次长时间的出清计算,会造成出清效率低的问题。本实施例中,通过云服务器接收多个携带待出清案例的出清请求,根据出清请求的数量为各出清请求中携带的待出清案例分配计算资源,然后并行从案例实时数据库中获取对应的待出清案例的出清输入数据,并根据出清输入数据进行出清计算,得到出清结果保存至案例输出数据库中,并释放相应的计算资源,该方法中,由于云服务器对每个待出清案例都分配了对应的计算资源,各个计算资源可以并行对出清输入数据进行出清计算,在出清计算结束后及时释放对应的计算资源,减少了计算资源的冗余,降低了多案例出清计算过程的时间耦合性,从而极大地提高了出清计算过程的效率。

[0068] 在一个实施例中,上述实施例中出清请求还包括待修改标识,在接收多个携带待出清案例的出清请求之后,在图2的基础上,如图3所示,本实施例涉及的案例出清计算方法还可以包括:

[0069] S301、从原始数据库中将待修改标识对应的待修改的数据复制到案例修改数据库中。

[0070] 其中,云服务器在初始化时建立原始数据库和案例修改数据库,原始数据库中存储所有案例对应的原始数据,包括注册发电机信息、负荷区曲线信息等数据;案例修改数据

库的数据结构与原始数据库的数据结构一致,案例修改数据库存储的是待出清案例对应的待修改的数据。

[0071] 在本实施例中,云服务器在接收到用户在终端界面触发的出清请求时,根据该出清请求中的待修改标识,从原始数据库中获取待修改标识对应的待修改数据,将其复制到案例修改数据库中。例如,云服务器接收用户A在终端界面触发的出清请求A,该出清请求A中携带出清案例A对应待修改标识,在原始数据库中该待修改标识对应的是案例A的注册发电机信息表中最大运行有功限值,则云服务器将原始数据库中注册发电机信息表复制到案例修改数据库中,使得待修改数据独立存储,便于之后对该待修改数据进行对应修改,本实施例不以此为限。

[0072] 具体地,原始数据库中数据结构包括的内容可参见如下表1所示的注册发电机表。其中包括注册发电机的ID、名称、最大运行有功限值和最小运行有功限值等信息,分别对这些信息进行了属性命名与类型限定,其中ID和名称的数据类型均为字符型,最大运行有功限值和最小运行有功限值的数据类型均为浮点型。

[0073] 表1

[0074]

属性	类型	描述
mRID	Varchar2 (64)	ID
name	Varchar2 (64)	名称
MaximumOperatingMW	Float	最大运行有功限值
MinimumOperatingMW	Float	最小运行有功限值

[0075] 具体地,原始数据库中数据结构包括的内容可参见如下表2所示的负荷曲线表。其中,包括负荷区曲线的ID、负荷预测类型和多个预测值等,分别对这些信息进行属性命名与类型限定,其中ID和负荷预测类型的数据类型均为字符型,预测值的数据类型均为浮点型,其中,负荷预测类型包括系统负荷预测、母线负荷预测等类型。

[0076] 表2

[0077]

属性	类型	描述
mRID	Varchar2 (64)	ID
ForecastTimeType	Varchar2 (64)	负荷预测类型
Val1	Float	预测值1
...	Float	...
Valn	Float	预测值n

[0078] 具体地,案例修改数据库中数据结构包括的内容可参见如下表3所示的能量市场案例表。其中,包括案例的ID、名称和备注等,分别对这些信息进行属性命名与类型限定。其中,ID、名称和备注类型均为字符型。

[0079] 表3

[0080]

属性	类型	描述
mRID	Varchar2 (64)	ID
Name	Varchar2 (64)	案例名称
Remark	Varchar2 (128)	案例备注

[0081] 具体地,案例修改数据库中数据结构包括的内容可参见如下表4所示的案例注册发电机表。其中,对应原始数据库中注册发电机表的数据结构内容,除了包括ID、名称、最大运行有功限值 and 最小运行有功限值信息之外,还包括能量市场案例mRID,即EMCID,该数据类型为字符型,主要用于关联能量市场案例。

[0082] 表4

属性	类型	描述
mRID	Varchar2 (64)	ID
name	Varchar2 (64)	名称
MaximumOperatingMW	Float	最大运行有功限值
MinimumOperatingMW	Float	最小运行有功限值
EMCID	Varchar2 (64)	能量市场案例的mRID

[0084] 具体地,案例修改数据库中数据结构包括的内容可参见如下表5所示的案例负荷曲线表。其中,对应原始数据库中负荷曲线表的数据结构内容,除了包括ID、负荷预测类型和多个预测值之外,还包括能量市场案例的mRID,即EMCID,该数据类型为字符型,主要用于关联能量市场案例。

[0085] 表5

属性	类型	描述
mRID	Varchar2(64)	ID
ForecastTimeType	Varchar2(64)	负荷预测类型
Val1	Float	预测值 1
...	Float	...
Valn	Float	预测值 n
EMCID	Varchar2(64)	能量市场案例的 mRID

[0088] 具体地,案例输出数据库中数据结构包括的内容可参见如下表6所示的案例市场资源出清表。其中,包括案例市场资源出清的ID、注册发动机的mRID、出清结果类型、多个出清值以及能量市场案例的mRID等,分别对这些信息进行了属性命名与类型限定。其中,出清结果类型包括出清功率、出清启停状态等。注册发动机的mRID用于将该出清案例与原始数据库中的注册发动机的信息相关联,能量市场案例的mRID用于关联能量市场案例。

[0089] 表6

属性	类型	描述
mRID	Varchar2 (64)	ID
RGID	Varchar2 (64)	注册发动机的mRID
ResultType	Varchar2 (64)	出清结果类型
Val1	Float	出清值1

...	Float	...
Val n	Float	出清值n
EMCID	Varchar2 (64)	能量市场案例的mRID

[0091] S302、根据用户操作指令对案例修改数据库中的待修改的数据进行修改。

[0092] 其中,用户操作指令指的是云服务器接收用户在终端界面触发的对待修改数据进行修改的指令,该指令用于服务器对案例修改数据库中对应待修改数据进行修改。

[0093] 在本实施例中,云服务器根据用户在终端界面触发的出清请求中携带的待修改标识,将原始数据库中对应的待修改数据复制到案例修改数据库后,云服务器接收用户对待修改数据的修改的操作指令,完成对案例修改数据库中对应的数据进行修改。示例地,云服务器根据用户的操作指令A,将案例A的注册发电机表中最大运行有功限值由200MW修改为240MW,或者根据用户的操作指令B,将案例B的负荷区曲线表中系统负荷预测的val2值由28000MW修改为28800MW。本实施例不以此为限。

[0094] S303、对案例修改数据库中的修改后的数据和原始数据库中对应的原始数据进行合并,得到出清输入数据;修改后的数据与原始数据的数据结构一致。

[0095] 其中,出清输入数据用于进行对应案例的出清计算。该出清输入数据由案例修改数据库中的修改后的数据和原始数据库中对应的原始数据合并而得,其中,修改后的数据指的是原始数据中被修改的数据,将该修改后的数据和其它未被修改的原始数据进行合并,合并方式可以为拼接、组合、整合或其它,通过合并以保证数据结构的完整性,从而将数据结构完整的出清输入数据用于出清计算。此外,修改后的数据与原始数据的数据结构一致,便于进行数据合并。

[0096] 在本实施例中,云服务器接收到用户对待修改数据进行修改的指令后,将该修改后的数据与原始数据通过拼接、组合、整合或者其他方式进行合并,合并产生完整数据结构的出清输入数据,云服务器调用该数据用于之后的出清计算。示例地,云服务器将案例A中已修改的注册发电机表的数据和其它未修改的原始数据合并为出清输入数据A;云服务器将案例B中已修改的负荷区曲线表的数据和其它未修改的原始数据合并为出清输入数据B。本实施例中不以此为限。

[0097] S304、将出清输入数据存储到案例实时数据库中。

[0098] 其中,出清输入数据指的是云服务器将原始数据与修改后的数据进行合并之后的得到的具备完整数据结构的数据,将该出清输入数据发送存储到案例实时数据库中,实现出清输入数据的独立存储,便于在之后的出清计算过程中,云服务器可以直接从案例实时数据库中调用该数据进行出清计算。

[0099] 在本实施例中,云服务器将原始数据与修改后的数据通过拼接、组合、整合或其他方式进行合并之后,得到的具备完整数据结构的出清输入数据,将该出清输入数据发送存储至案例实时数据库中,用于之后进行出清计算的步骤。示例地,云服务器将案例A的中已修改的注册发电机表的数据和其它未修改的原始数据合并为出清输入数据A,将出清输入数据A写入对应的实时库A中;云服务器将案例B中已修改的负荷区曲线表的数据和其它未修改的原始数据合并为出清输入数据B,将该出清输入数据B写入对应的实时库B中,一个待出清案例的出清输入数据对应一个实时库,实现出清计算过程中的并行计算。本实施例中不以此为限。

[0100] 进一步地,上述原始数据库、案例修改数据库、案例实时数据库和案例输出数据库分别对应独立的存储空间。

[0101] 其中,原始数据库中存储各案例的原始数据,案例修改数据库中存储待出清案例中待修改的数据,该原始数据与该待修改数据用于通过拼接、组合、整合或其他方式进行合并后,形成出清输入数据,该出清输入数据存储至案例实时数据库中,案例输出数据库中存储出清结果,该出清结果为出清计算完成后得到的结果数据;各存储空间数据结构一致,以独立空间的形式在云服务器中存储数据。

[0102] 本实施例中,云服务器中原始数据库、案例修改数据库、案例实时数据库和案例输出数据库相互独立,分别对应存储不同的数据。该方法中,由于云服务器在出清计算数据准备阶段只需访问原始数据库、案例修改数据库和案例实时数据库,出清计算阶段只需访问案例实时数据库,出清计算完成阶段只需访问案例实时数据库和案例输出数据库,最大程度降低数据之间的耦合性。

[0103] 在其中一个实施例中,上述实施例对案例修改数据库中的修改后的数据和原始数据库中对应的原始数据进行合并,该合并方式的一种具体实施方式可以为本实施例中的一种方法,本实施例中涉及的一种案例出清计算方法如图4所示,该方法包括:

[0104] S401、判断原始数据库中的原始数据是否被修改,若原始数据被修改,则执行S402,若原始数据未被修改,则执行S403。

[0105] 其中,原始数据指的是案例初始数据,在云服务器对案例修改数据库中的修改后的数据和原始数据库中对应的原始数据进行合并得到出清输入数据之前,云服务器还需判断对应案例的原始数据是否被修改,根据该判断结果,云服务器执行相应的合并操作。其中,数据合并的方式可以为拼接、组合、整合或其他等任一种方式,本实施例不以此为限。

[0106] 在本实施例中,在数据合并之前,云服务器先要对案例A的中原始数据进行判断,当云服务器判断案例A原始数据表中对应的注册发电机表的数据已被修改时,则执行步骤402;当云服务器判断案例A原始数据表中其他数据未被修改时,则执行步骤403。本实施例不以此为限。

[0107] S402、从案例修改数据库中获取对应的修改后的数据。

[0108] 其中,该被修改数据为云服务器接收用户发送的修改数据的操作指令而进行修改的数据,当云服务器判断到当前原始数据库中的原始数据已经被修改,则读取案例修改数据库中已经修改的数据,该被读取的已修改的数据用于与原始数据进行合并。

[0109] 在本实施例中,示例地,云服务器在初始阶段接收到用户将案例A中注册发电机表最大运行有功限值由200MW修改为240MW的操作指令,当云服务器判断到注册发电机表的数据已经被修改,则读取案例修改数据库中对应的案例注册发电机表的数据,用于与原始数据合并为案例A的出清输入数据。云服务器接收到用户将案例B中负荷区曲线表中系统负荷预测的va12值由28000MW修改为28800MW的操作指令,当云服务器判断到负荷区曲线表的数据已经被修改,则读取案例修改数据库中对应的案例负荷区曲线表的数据,用于与原始数据合并为案例B的出清输入数据。本实施例不以此为限。

[0110] S403、从原始数据库中获取对应的原始数据。

[0111] 其中,原始数据指的是原始数据库中未被云服务器修改的数据,该原始数据一直存储在原始数据库中,没有进行任何操作。当云服务器判断原始数据未被修改时,则直接

从原始数据库中读取该原始数据,用于与已修改的数据进行合并。

[0112] 在本实施例中,示例地,当云服务器判断到案例A中除了注册发电机表的数据之外,其他数据并未被修改,则直接从原始数据库中读取除了注册发电机表的其它原始数据。当云服务器判断到案例B中除了负荷曲线表的数据之外,其它数据并未被修改,则直接从原始数据库中读取除了负荷曲线表的其他原始数据。云服务器读取的原始数据用于与已修改数据进行合并。本实施例不以此为限。

[0113] 云服务器可以通过多种方式将案例修改数据库中的修改后的数据和原始数据库中对应的原始数据进行合并,本实施例中说明了上述一种情况,本实施例不以此为限。通过云服务器对修改后数据与原始数据的合并,得到完整数据结构的出清输入数据,使得在出清计算过程中,不会造成出清数据遗漏、出清数据错位等问题。

[0114] 为了更好的说明本申请的提供的案例出清计算方法,本实施例将从整个案例出清计算方法的数据流向方面进行解释说明。如图5所示,包括:

[0115] S501、从原始数据库中将待修改标识对应的待修改的数据复制到案例修改数据库中。

[0116] S502、根据用户操作指令对案例修改数据库中的待修改的数据进行修改;

[0117] S503、对案例修改数据库中的修改后的数据和原始数据库中对应的原始数据进行合并,得到出清输入数据,并将出清输入数据存储到案例实时数据库中;

[0118] S504、案例出清计算完成后,从案例实时数据库中读取输出出清结果并保存至案例输出数据库中。

[0119] 本实施例中,云服务器中原始数据库、案例修改数据库、案例实时数据库和案例输出数据库相互独立,分别对应存储不同阶段的数据,云服务器在出清计算数据准备阶段只需访问原始数据库、案例修改数据库和案例实时数据库,出清计算阶段只需访问案例实时数据库,出清计算完成阶段只需访问案例实时数据库和案例输出数据库,降低了数据之间的耦合性,各数据库独立存储减少了数据库之间的冗余。

[0120] 本实施例中提供的一种数据流向方面的案例出清计算方法,其实现原理和技术效果与上述任一实施例提供的案例出清计算方法的过程类似,在此不再赘述。

[0121] 应该理解的是,虽然图1-4的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,这些步骤可以以其它的顺序执行。而且,图1-4中的至少一部分步骤可以包括多个子步骤或者多个阶段,这些子步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,这些子步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其它步骤或者其它步骤的子步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0122] 在一个实施例中,结合图1所示的云服务器架构图,如图6所示,提供了一种案例出清计算系统600,包括:服务接口层101、资源调度层102和计算资源层103,其中:

[0123] 服务接口层101,用于接收多个携带待出清案例的出清请求;出清请求用于指示对待出清案例进行出清计算。

[0124] 在本实施例中,云服务器基于Spring Boot框架开发多案例出清计算服务接口,接口采用表述性状态传递(Representational State Transfer,Rest)的方式实现,通过超文

本传输协议(HyperText Transfer Protocol,HTTP)协议和对象简谱(JavaScript Object Notation,JSON)报文格式对外提供服务。多案例出清计算服务接口采用双机或多机部署方式,部署在多个计算容器组中,同时将这些Rest服务注册到服务管理服务器,并对外提供网关服务以实现统一访问和服务主备负载均衡。本实施例中不以此为限。

[0125] 资源调度层102,用于根据出清请求的数量为各出清请求中携带的待出清案例分配计算资源;一个计算资源对应一个待出清案例;还用于释放相应的计算资源。

[0126] 在本实施例中,云服务器基于Spring Boot框架开发计算资源管理模块,可以实现出清计算资源的分配、管理以及用户权限认证的功能。计算资源管理模块采用双机或多机部署方式,部署在多个计算容器组中,同时将计算资源管理模块注册到服务管理服务器,在案例出清计算结束后,及时地释放相应的计算资源,用于下一次的案例出清计算,本实施例中不以此为限。

[0127] 计算资源层103,用于调用各计算资源,并行从案例实时数据库中获取对应的待出清案例的出清输入数据,根据出清输入数据进行出清计算;并在出清计算完成后,输出出清结果并将其保存至案例输出数据库中。

[0128] 在本实施例中,每个计算容器组中部署两个功能模块,其中,出清计算模块包括出清计算和实时读写案例实时数据库中的数据;案例输入及结果输出模块基于Spring Boot框架,一方面与Rest接口之间采用HTTP协议进行交互,另一方面与出清计算模块由于利用同一个计算容器组进行进程间通信机制,从而实现高效交互。本实施例中不以此为限。

[0129] 在一个实施例中,如图7所示,在图6的基础上,该计算资源层103中包括多个计算容器组103,其中:

[0130] 各计算容器组103,用于并行从案例实时数据库中获取对应的待出清案例的出清输入数据,根据出清输入数据进行出清计算;并在出清计算完成后,输出出清结果并将其保存至案例输出数据库中。

[0131] 在一个实施例中,如图8所示,在图7的基础上,计算容器组103包括出清计算容器10311和输入输出容器10312,其中:

[0132] 输入输出容器10312,用于分析、合并案例修改数据与原始出清输入数据,形成完整的待出清案例的出清输入数据,并写入对应的案例实时库中;

[0133] 出清计算容器10311,用于从案例实时数据库中获取对应的待出清案例的出清输入数据,根据出清输入数据进行出清计算;

[0134] 输入输出容器10312,还用于在出清计算完成后,输出出清结果并保存至案例输出数据库中。

[0135] 上述实施例提供了一种案例出清计算系统,其实现原理和技术效果与上述方法实施例类似,在此不再赘述。

[0136] 关于案例出清计算系统的具体限定可以参见上文中对于案例出清计算方法的限定,在此不再赘述。上述案例出清计算系统中的各层、各计算容器组可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各层、各计算容器组可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中,也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中,以便于处理器调用执行以上各层、各计算容器组对应的操作。

[0137] 在一个实施例中,如图9所示,提供了一种案例出清计算装置900,包括:接收模块

901、资源管理模块902、出清计算模块903和输出模块904,其中:

[0138] 接收模块901,用于接收多个携带待出清案例的出清请求;出清请求用于指示对待出清案例进行出清计算;

[0139] 资源管理模块902,用于根据出清请求的数量为各出清请求中携带的待出清案例分配计算资源;一个计算资源对应一个待出清案例;

[0140] 出清计算模块903,用于调用各计算资源,并行从案例实时数据库中获取对应的待出清案例的出清输入数据,根据出清输入数据进行出清计算;

[0141] 输出模块904,用于在出清计算完成后,输出出清结果并保存至案例输出数据库中,并释放相应的计算资源。

[0142] 在一个实施例中,如图10所示,该案例出清计算装置900还包括第一数据管理模块905、第二数据管理模块906、第三数据管理模块907和第四数据管理模块908,其中:

[0143] 第一数据管理模块905,用于从原始数据库中将待修改标识对应的待修改数据复制到案例修改数据库中;

[0144] 第二数据管理模块906,用于根据用户操作指令对案例修改数据库中的待修改数据进行修改;

[0145] 第三数据管理模块907,用于对案例修改数据库中的修改后的数据和原始数据库中对应的原始数据进行合并,得到出清输入数据;修改后的数据与所述原始数据的数据结构一致;

[0146] 第四数据管理模块908,用于将出清输入数据存储到案例实时数据库中。

[0147] 在一个实施例中,上述原始数据库、案例修改数据库、案例实时数据库和案例输出数据库分别对应独立的存储空间。

[0148] 在一个实施例中,如图11所示,在图10的基础上,该第三数据管理模块907包括判断单元9071、第一获取单元9072和第二获取单元9073,其中:

[0149] 判断单元9071,用于判断原始数据库中的原始数据是否被修改;

[0150] 第一获取单元9072,用于若原始数据已被修改,则从案例修改数据库中获取对应的修改后的数据;

[0151] 第二获取单元9073,用于若原始数据未被修改,则从原始数据库中获取对应的原始数据。

[0152] 上述实施例提供了一种案例出清计算装置,其实现原理和技术效果与上述方法实施例类似,在此不再赘述。

[0153] 关于案例出清计算装置的具体限定可以参见上文中对于案例出清计算方法的限定,在此不再赘述。上述案例出清计算装置中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中,也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中,以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

[0154] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,该计算机设备内部结构图可以如图12所示。该计算机设备包括通过系统总线连接的处理器、存储器、网络接口、显示屏和输入装置。其中,该计算机设备的处理器用于提供计算和控制能力。该计算机设备的存储器包括非易失性存储介质、内存储器。该非易失性存储介质存储有操作系统和计算机程序。该内存储器

器为非易失性存储介质中的操作系统和计算机程序的运行提供环境。该计算机设备的网络接口用于与外部的终端通过网络连接通信。该计算机程序被处理器执行时以实现一种案例出清计算方法。该计算机设备的显示屏可以是液晶显示屏或者电子墨水显示屏,该计算机设备的输入装置可以是显示屏上覆盖的触摸层,也可以是计算机设备外壳上设置的按键、轨迹球或触控板,还可以是外接的键盘、触控板或鼠标等。

[0155] 本领域技术人员可以理解,图12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。

[0156] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,包括存储器和处理器,存储器中存储有计算机程序,该处理器执行计算机程序时实现以下步骤:

[0157] 接收多个携带待出清案例的出清请求;出清请求用于指示对待出清案例进行出清计算;

[0158] 根据出清请求的数量为各出清请求中携带的待出清案例分配计算资源;一个计算资源对应一个待出清案例;

[0159] 调用各计算资源,并行从案例实时数据库中获取对应的待出清案例的出清输入数据,根据出清输入数据进行出清计算;

[0160] 在出清计算完成后,输出出清结果并保存至案例输出数据库中,并释放相应的计算资源。

[0161] 本申请实施例提供的计算机设备,其实现原理和技术效果与上述方法实施例类似,在此不再赘述。

[0162] 在一个实施例中,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现以下步骤:

[0163] 接收多个携带待出清案例的出清请求;出清请求用于指示对待出清案例进行出清计算;

[0164] 根据出清请求的数量为各出清请求中携带的待出清案例分配计算资源;一个计算资源对应一个待出清案例;

[0165] 调用各计算资源,并行从案例实时数据库中获取对应的待出清案例的出清输入数据,根据出清输入数据进行出清计算;

[0166] 在出清计算完成后,输出出清结果并保存至案例输出数据库中,并释放相应的计算资源。

[0167] 本实施例提供的计算机可读存储介质,其实现原理和技术效果与上述方法实施例类似,在此不再赘述。

[0168] 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,所述的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读存储介质中,该计算机程序在执行时,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。

[0169] 以上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。

[0170] 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,但不能因此而理解为对发明专利范围的限制。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。



图1

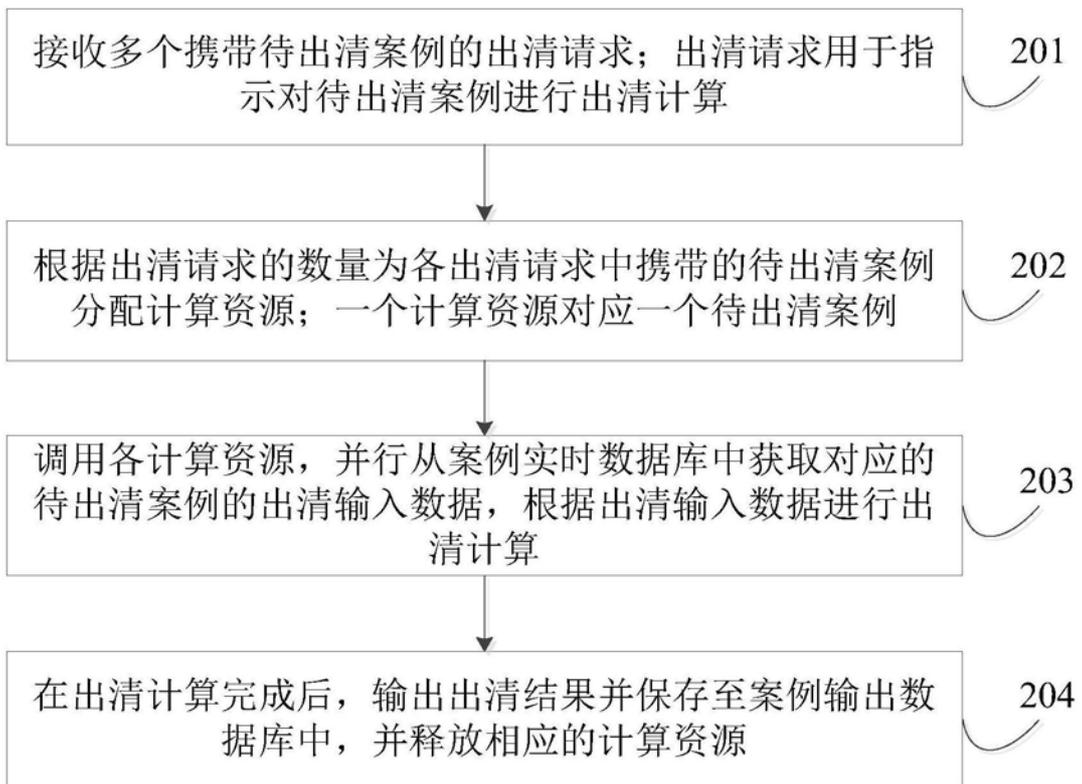


图2

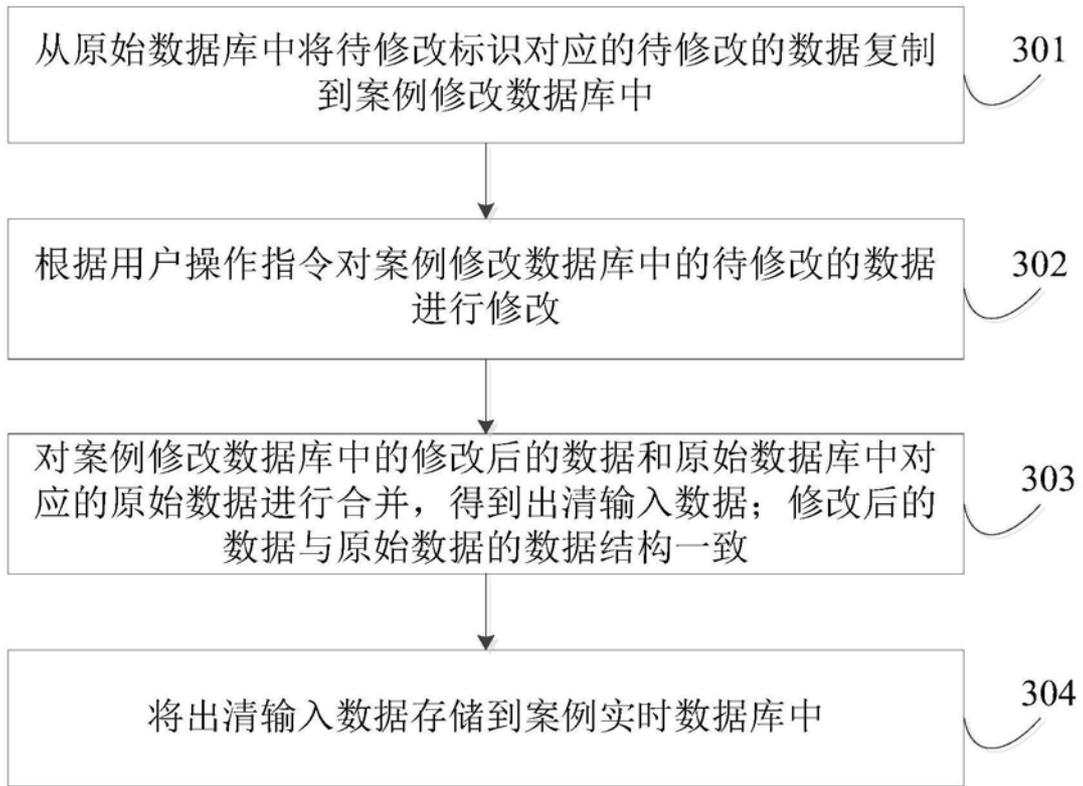


图3

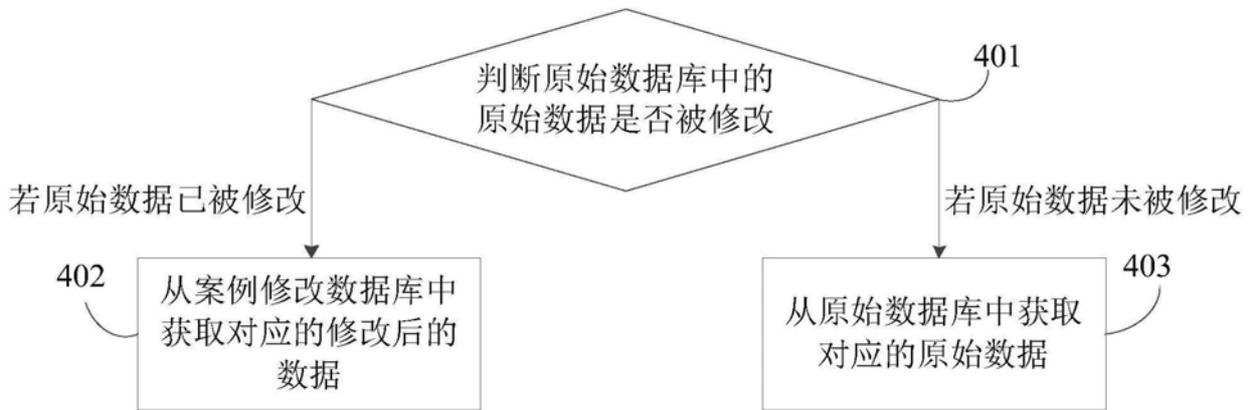


图4

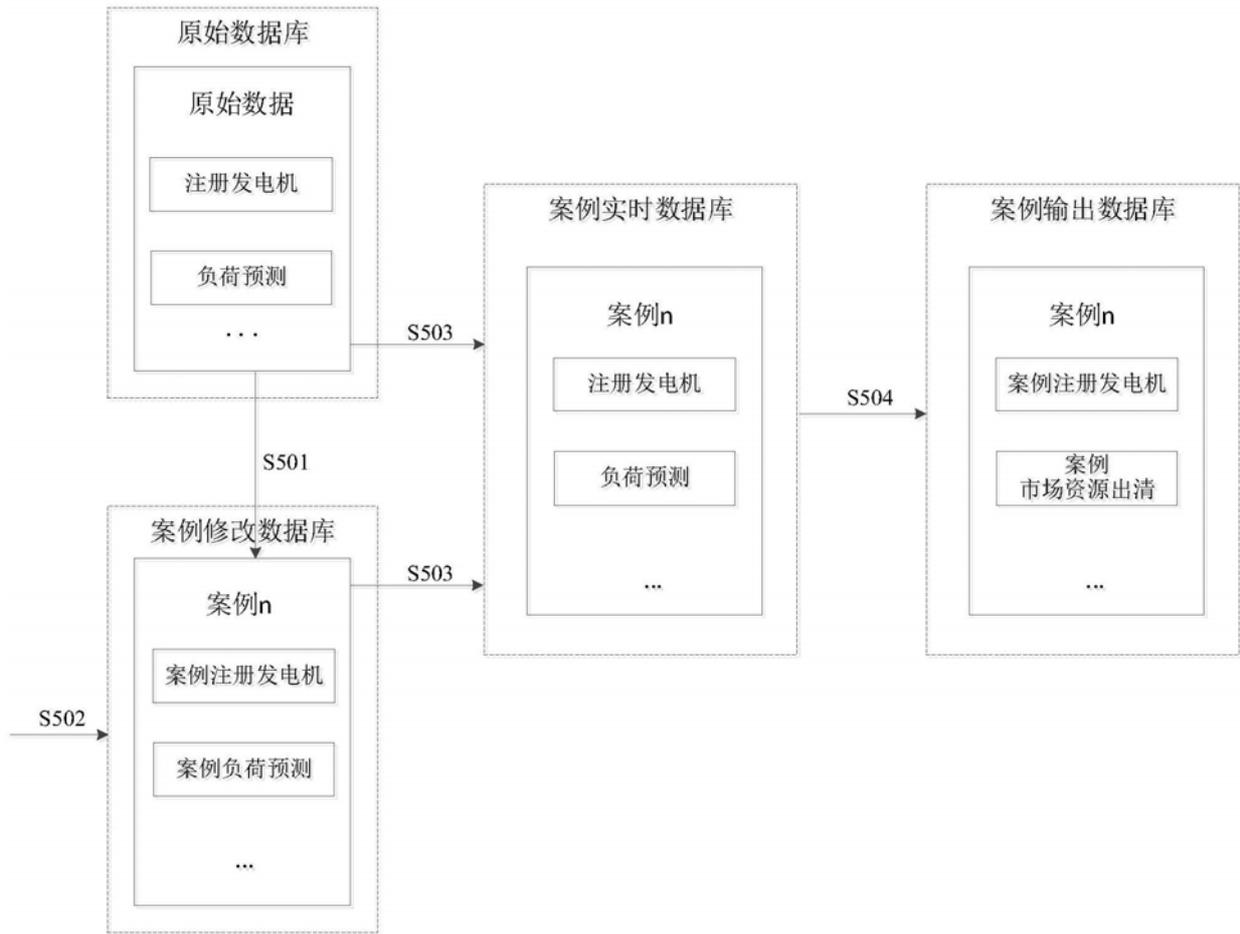


图5

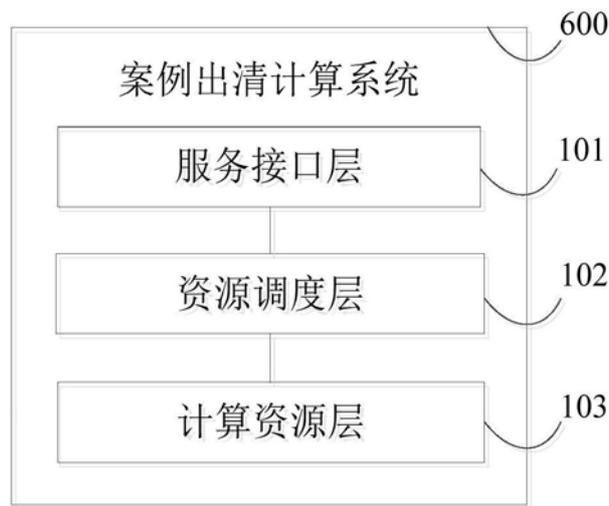


图6

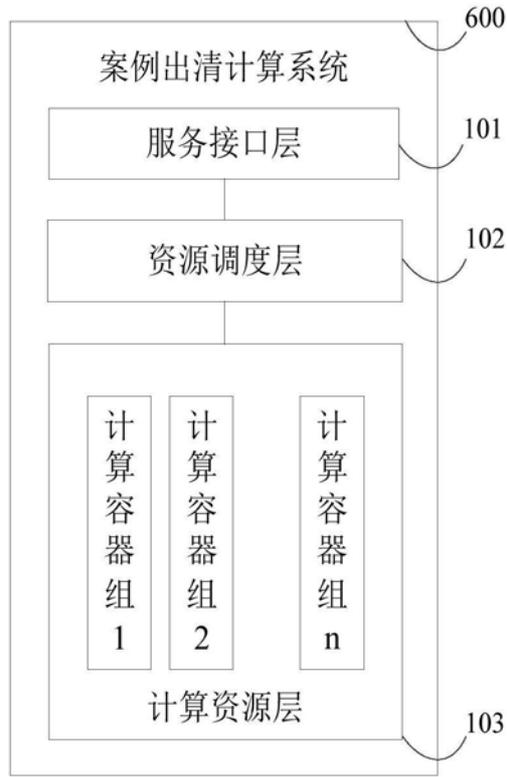


图7

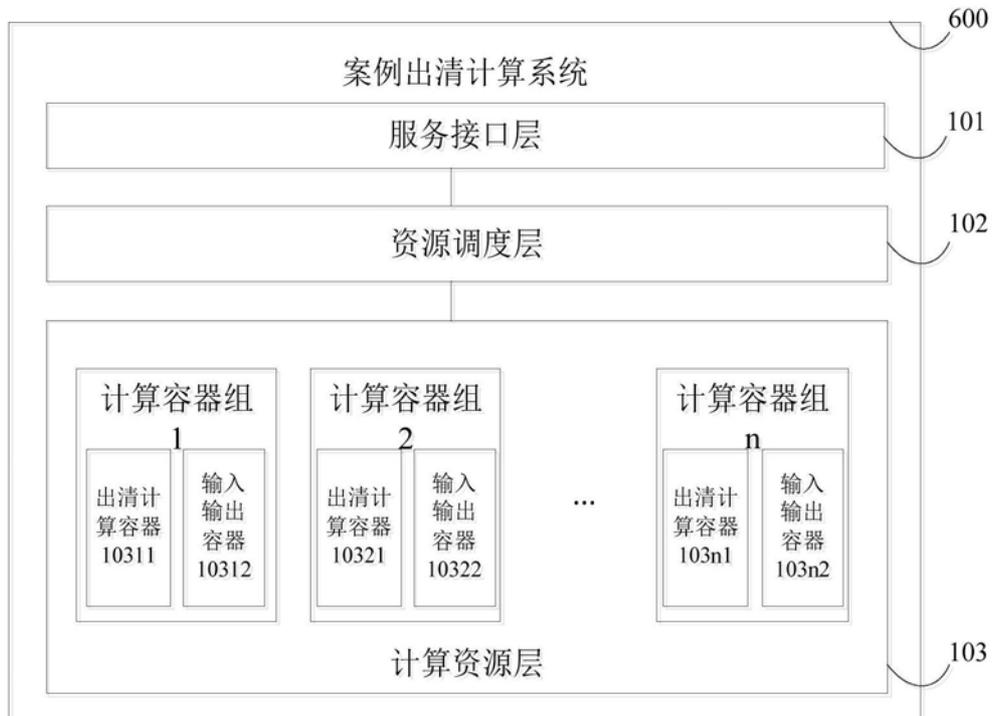


图8

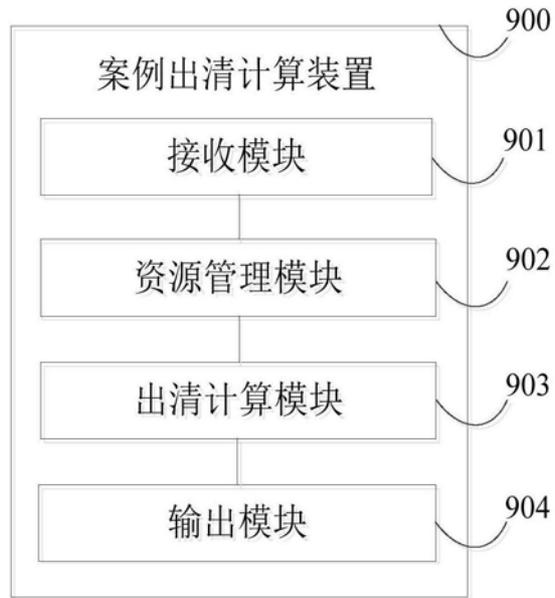


图9

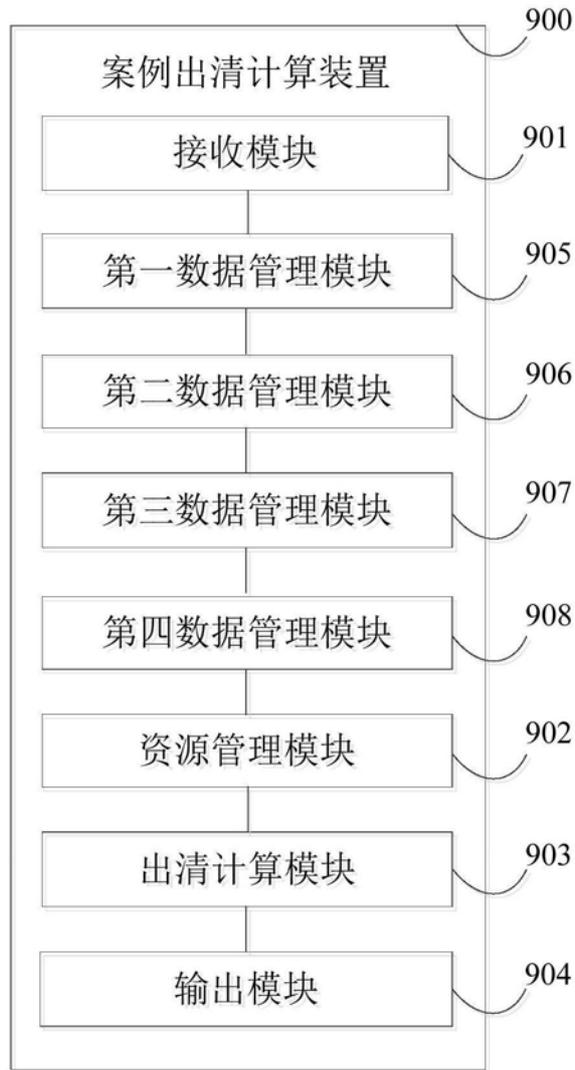


图10

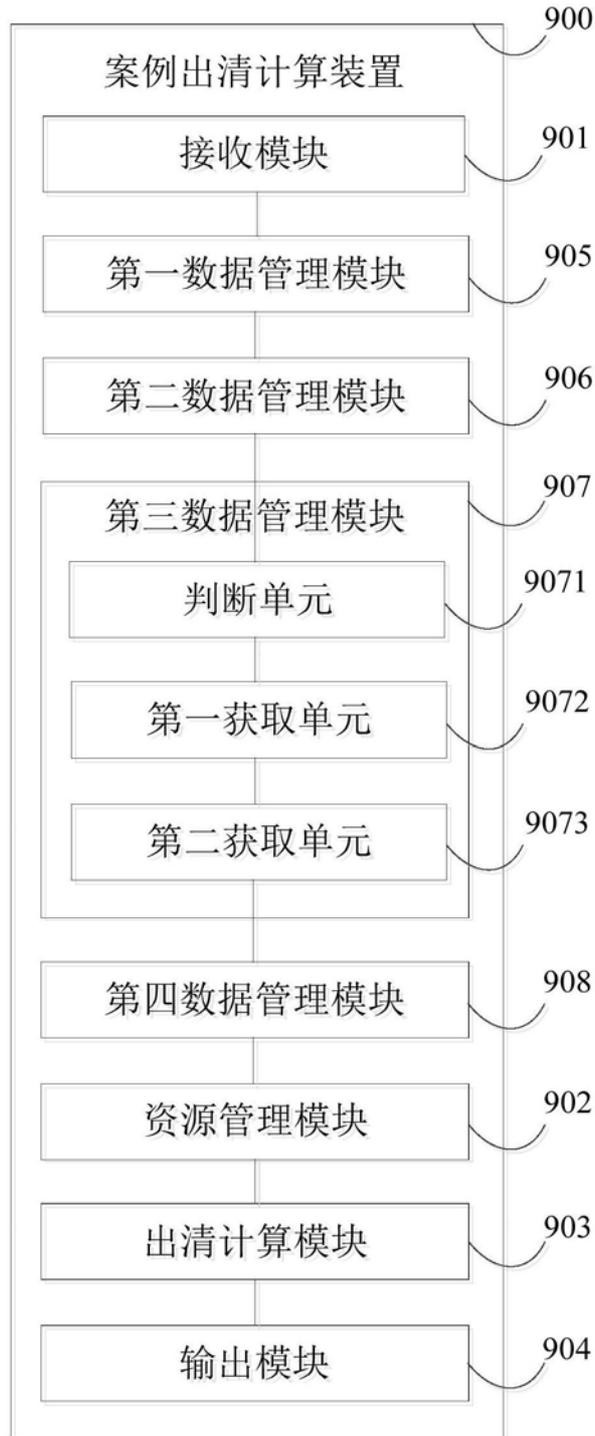


图11

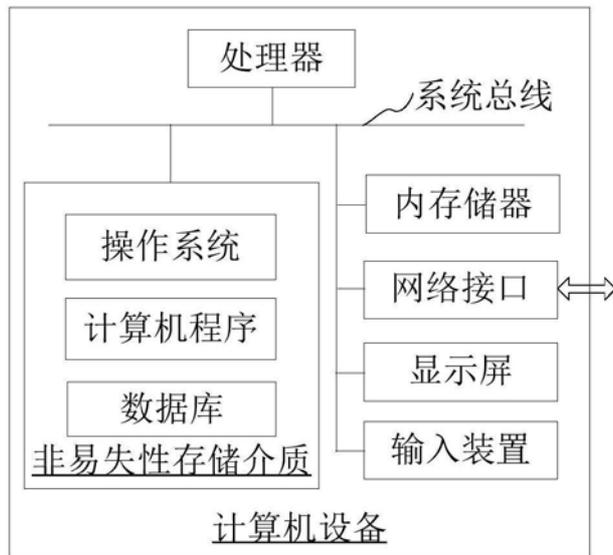


图12