



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119621846 A

(43) 申请公布日 2025. 03. 14

(21) 申请号 202411672800.8

(22) 申请日 2024.11.21

(71) 申请人 数字广东网络建设有限公司

地址 510045 广东省广州市越秀区东风中路362号珠江颐德大厦7,9-12层

(72) 发明人 王川 郑俊 刘凯华 张猛桂

梁坚 朱煜家 包杰中

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

专利代理师 高艳红

(51) Int. Cl.

G06F 16/27 (2019.01)

G06F 16/23 (2019.01)

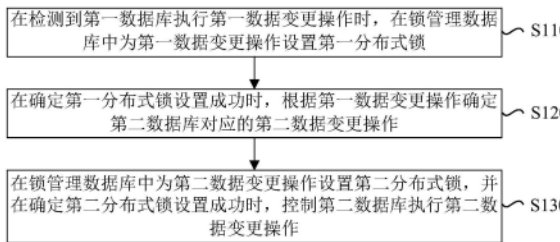
权利要求书2页 说明书13页 附图3页

(54) 发明名称

一种数据同步方法、装置、电子设备及存储介质

(57) 摘要

本申请实施例公开了一种数据同步方法、装置、电子设备及存储介质,涉及计算机技术领域。该方法包括:在检测到第一数据库执行第一数据变更操作时,在锁管理数据库中为第一数据变更操作设置第一分布式锁;在确定第一分布式锁设置成功时,根据第一数据变更操作确定第二数据库对应的第二数据变更操作;在锁管理数据库中为第二数据变更操作设置第二分布式锁,并在确定第二分布式锁设置成功时,控制第二数据库执行第二数据变更操作。本申请实施例提供的技术方案中,通过分布式锁实现防循环同步机制,降低了数据库的存储压力和计算负担,并且降低了防循环同步机制的性能损耗,同时简化了数据同步流程,从而提高了数据同步的效率和性能。



1. 一种数据同步方法,其特征在于,所述方法包括:

在检测到第一数据库执行第一数据变更操作时,在锁管理数据库中为所述第一数据变更操作设置第一分布式锁;

在确定所述第一分布式锁设置成功时,根据所述第一数据变更操作确定第二数据库对应的第二数据变更操作;

在所述锁管理数据库中为所述第二数据变更操作设置第二分布式锁,并在确定所述第二分布式锁设置成功时,控制所述第二数据库执行所述第二数据变更操作。

2. 根据权利要求1所述的数据同步方法,其特征在于,所述在锁管理数据库中为所述第一数据变更操作设置第一分布式锁,包括:

对所述第一数据变更操作进行解析,得到所述第一数据变更操作对应的变更信息;

根据所述变更信息确定所述第一分布式锁的值和所述第一分布式锁的键;

基于所述第一分布式锁的值和所述第一分布式锁的键,在所述锁管理数据库中设置所述第一分布式锁。

3. 根据权利要求2所述的数据同步方法,其特征在于,所述变更信息包括第一变更表、第一变更类型、第一变更字段和第一变更字段数据,所述根据所述变更信息确定所述第一分布式锁的值和所述第一分布式锁的键,包括:

基于所述第一变更字段和所述第一变更字段数据确定所述第一分布式锁的值;

基于所述第一变更表、所述第一变更类型和所述第一分布式锁的值确定所述第一分布式锁的键。

4. 根据权利要求3所述的数据同步方法,其特征在于,所述基于所述第一变更字段和所述第一变更字段数据确定所述第一分布式锁的值,包括:

基于预设排序规则对所述第一变更字段进行排序,得到排序结果;

基于排序结果,按照预设格式对所述第一变更字段和对应的第一变更字段数据进行封装,得到变更数据;

对所述变更数据进行哈希运算,得到所述第一分布式锁的值。

5. 根据权利要求3所述的数据同步方法,其特征在于,所述基于所述第一变更表、所述第一变更类型和所述第一分布式锁的值确定所述第一分布式锁的键,包括:

对所述第一变更表、所述第一变更类型和所述第一分布式锁的值进行拼接,得到所述第一分布式锁的键。

6. 根据权利要求3所述的数据同步方法,其特征在于,所述根据所述第一数据变更操作确定第二数据库对应的第二数据变更操作,包括:

基于所述第一变更表和所述第一变更字段查询预设数据映射关系,得到所述第一变更表对应的第二变更表和所述第一变更字段对应的第二变更字段;

根据所述第一变更类型、所述第二变更表、所述第二变更字段和所述第一变更字段数据确定所述第二数据变更操作。

7. 根据权利要求1所述的数据同步方法,其特征在于,在检测到第一数据库执行第一数据变更操作之前,还包括:

实时检测所述第一数据库的日志文件,得到检测结果;

根据所述检测结果确定所述第一数据库是否执行第一数据变更操作。

8. 一种数据同步装置,其特征在于,所述装置包括:

第一设置模块,用于在检测到第一数据库执行第一数据变更操作时,在锁管理数据库中为所述第一数据变更操作设置第一分布式锁;

确定模块,用于在确定所述第一分布式锁设置成功时,根据所述第一数据变更操作确定第二数据库对应的第二数据变更操作;

第二设置模块,用于在所述锁管理数据库中为所述第二数据变更操作设置第二分布式锁,并在确定所述第二分布式锁设置成功时,控制所述第二数据库执行所述第二数据变更操作。

9. 一种电子设备,其特征在于,所述电子设备包括:

至少一个处理器;以及

与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的计算机程序,所述计算机程序被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够执行权利要求1至7中任一所述的数据同步方法。

10. 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,该程序被处理器执行时实现如权利要求1至7中任一所述的数据同步方法。

一种数据同步方法、装置、电子设备及存储介质

技术领域

[0001] 本申请实施例涉及计算机技术领域,尤其涉及一种数据同步方法、装置、电子设备及存储介质。

背景技术

[0002] 在将原始区域中的数据迁移到目标区域的过程中,首先使用数据集成工具将原始数据库的数据全量同步到目标数据库中,以初步对齐原始数据库与目标数据库的数据,其中的原始数据库为原始区域中的数据库,目标数据库为目标区域中的数据库;然后按比例将用户请求从原始区域分流到目标区域,并逐步提高分流比例,直至用户请求被100%分流到目标区域。

[0003] 在逐步分流的过程中,开启增量同步,即,分别在原始数据库和目标数据库中创建数据同步日志表,并为两个数据同步日志表创建联合唯一索引,然后实时捕获原始数据库(或目标数据库)的数据变更操作,并利用Canal将数据变更操作同步到目标数据库(或原始数据库)中,同时利用数据同步日志表和联合唯一索引防止循环同步,即防止本质相同的数据变更操作在原始数据库和目标数据库之间多次同步。

[0004] 然而,上述技术方案中,通过数据同步日志表和联合唯一索引实现防循环同步机制,增加了原始数据库和目标数据库的负担,并且增加了性能损耗,导致数据同步的效率低下。

发明内容

[0005] 本申请实施例提供了一种数据同步方法、装置、电子设备及存储介质,实现了数据同步功能,以解决现有技术中的防循环同步机制增加了数据库的负担以及性能损耗的问题。

[0006] 第一方面,本申请实施例提供了一种数据同步方法,该方法包括:

[0007] 在检测到第一数据库执行第一数据变更操作时,在锁管理数据库中为第一数据变更操作设置第一分布式锁;

[0008] 在确定第一分布式锁设置成功时,根据第一数据变更操作确定第二数据库对应的第二数据变更操作;

[0009] 在锁管理数据库中为第二数据变更操作设置第二分布式锁,并在确定第二分布式锁设置成功时,控制第二数据库执行第二数据变更操作。

[0010] 本申请实施例中,在检测到第一数据库执行第一数据变更操作时,可以在锁管理数据库中为第一数据变更操作设置第一分布式锁,然后在确定第一分布式锁设置成功时,根据第一数据变更操作确定第二数据库对应的第二数据变更操作,之后在锁管理数据库中为第二数据变更操作设置第二分布式锁,并在确定第二分布式锁设置成功时,控制第二数据库执行第二数据变更操作,实现了数据同步功能。上述技术方案中,在检测到第一数据库执行第一数据变更操作的情况下,在确定第一分布式锁设置成功时,才会执行数据同步流

程,可以实现防循环同步机制,即本质相同的数据变更操作在第一数据库和第二数据库之间只同步一次,进而有效地防止了循环同步;现有技术通过数据同步日志表和联合唯一索引实现防循环同步机制,需要在原始数据库和目标数据库中分别创建和维护额外的数据结构,占用了数据库的存储资源和计算资源,而上述技术方案通过分布式锁实现防循环同步机制,只需要在锁管理数据库中设置和管理锁,避免了在第一数据库和第二数据库中创建和维护复杂的数据同步日志表和联合唯一索引,进而降低了第一数据库和第二数据库的存储压力和计算负担,并且降低了防循环同步机制的性能损耗,同时简化了数据同步流程,从而提高了数据同步的效率和性能。

[0011] 第二方面,本申请实施例提供了一种数据同步装置,该装置包括:

[0012] 第一设置模块,用于在检测到第一数据库执行第一数据变更操作时,在锁管理数据库中为第一数据变更操作设置第一分布式锁;

[0013] 确定模块,用于在确定第一分布式锁设置成功时,根据第一数据变更操作确定第二数据库对应的第二数据变更操作;

[0014] 第二设置模块,用于在锁管理数据库中为第二数据变更操作设置第二分布式锁,并在确定第二分布式锁设置成功时,控制第二数据库执行第二数据变更操作。

[0015] 第三方面,本申请实施例提供了一种电子设备,该电子设备包括:

[0016] 至少一个处理器;以及与至少一个处理器通信连接的存储器;

[0017] 其中,存储器存储有可被至少一个处理器执行的计算机程序,计算机程序被至少一个处理器执行,以使至少一个处理器能够执行本申请任一实施例的数据同步方法。

[0018] 第四方面,本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现如本申请任一实施例的数据同步方法。

[0019] 本申请中第二方面、第三方面以及第四方面的描述,可以参考第一方面的详细描述;并且,第二方面、第三方面以及第四方面描述的有益效果,可以参考第一方面的有益效果分析,此处不再赘述。

[0020] 在本申请中,上述数据同步装置的名字对设备或功能模块本身不构成限定,在实际实现中,这些设备或功能模块可以以其他名称出现。只要各个设备或功能模块的功能和本申请类似,属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内。

[0021] 本申请的这些方面或其他方面在以下的描述中会更加简明易懂。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1是本申请实施例提供的数据同步方法的一个流程示意图;

[0024] 图2是原始区域和目标区域的一个数据同步示例图;

[0025] 图3a是本申请实施例提供的数据同步方法的一个示例图;

[0026] 图3b是本申请实施例提供的数据同步方法的另一个示例图;

[0027] 图4是本申请实施例提供的数据同步装置的一个结构示意图;

[0028] 图5是本申请实施例提供的电子设备的一个结构示意图。

具体实施方式

[0029] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本申请保护的范围。

[0030] 需要说明的是,本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”“第二”“目标”以及“原始”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本申请的实施例能够实施除了在这里图示或描述之外的顺序。此外,术语“包括”“具有”及其任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0031] 图1是本申请实施例提供的数据同步方法的一个流程示意图,本实施例可应用在将原始区域中的数据迁移到目标区域的过程中,对原始数据库和目标数据库中的数据进行同步的场景中。本实施例提供的一种数据同步方法可以由本申请实施例提供的数据同步装置来执行,该装置可以通过软件和/或硬件的方式实现。在一个具体的实施例中,该数据同步装置可以集成在电子设备中,例如,该电子设备可以是计算机或者服务器等。执行本方法的执行主体可以为电子设备。下面以将原始区域的数据迁移到目标区域为例进行详细描述,并且电子设备可以通过搭建数据集成平台(Apache SeaTunnel)提供数据同步服务。

[0032] 在将原始区域的数据平稳迁移到目标区域的过程中,可以使用数据集成工具将原始数据库的数据全量同步到目标数据库中,然后按比例将用户请求从原始区域分流到目标区域,并逐步提高分流比例,直至用户请求被100%分流到目标区域,同时在逐步分流的过程中,开启增量同步,如果用户请求被分流到原始区域,并且用户请求涉及到原始数据库的数据变更操作,例如插入、更新和删除,则将原始数据库的数据变更操作同步到目标数据库;如果用户请求被分流到目标区域,并且用户请求涉及到目标数据库的数据变更操作,则将目标数据库的数据变更操作同步到原始数据库。

[0033] 示例性的,如图2所示是原始区域和目标区域的一个数据同步示例图,图2中的负载均衡服务器将50%的用户请求分流到原始区域的应用服务器1,并将剩余50%的用户请求分流到目标区域的应用服务器2,当用户请求1被分流到原始区域的应用服务器1,并且用户请求1为在原始数据库中插入数据时,电子设备可以将原始数据库的插入操作同步到目标数据库中;当用户请求2被分流到目标区域的应用服务器2,并且用户请求2为在目标数据库中更新数据时,电子设备可以将目标数据库的更新操作同步到原始数据库中。

[0034] 参见图1,本实施例的数据同步方法包括但不限于如下步骤:

[0035] S110、在检测到第一数据库执行第一数据变更操作时,在锁管理数据库中为第一数据变更操作设置第一分布式锁。

[0036] 其中,第一数据库为发生数据变更操作的数据库;示例性的,第一数据库可以为原

始区域的原始数据库,也可以是目标区域的目标数据库。

[0037] 第一数据变更操作为对第一数据库中的数据进行变更的操作,可以改变第一数据库中的数据;示例性的,第一数据变更操作可以包括插入、更新和删除等。

[0038] 锁管理数据库为专门用于管理分布式锁的数据库,用于记录分布式锁的相关信息,比如分布式锁的键和值等;分布式锁的键为分布式锁的唯一标识;分布式锁的值用于存储该分布式锁对应的数据变更操作的相关信息。示例性的,锁管理数据库可以是远程字典服务(Remote Dictionary Server,Redis)数据库。

[0039] 第一分布式锁为在检测到第一数据库执行第一数据变更操作时,为第一数据变更操作创建的锁,用于判定是否需要将第一数据库的第一数据变更操作同步至第二数据库,防止在第一数据库和第二数据库之间多次同步第一数据变更操作;如果第一分布式锁设置成功,则表明未将第一数据库的第一数据变更操作同步至第二数据库;如果第一分布式锁设置失败,则表明已经将第一数据库的第一数据变更操作同步至第二数据库。

[0040] 第二数据库为需要与第一数据库保持数据一致性的数据库;示例性的,当第一数据库为原始数据库时,第二数据库为目标数据库;当第一数据库为目标数据库时,第二数据库为原始数据库。需要说明的是,第一数据库和第二数据库的数据库类型可以相同,也可以不相同。

[0041] 具体地,在数据同步的过程中,可以将第一数据库中的数据批量同步至第二数据库,以对齐第一数据库和第二数据库中的数据,然后实时检测第一数据库是否执行第一数据变更操作,即,一种实现方式中,可以为第一数据库创建数据库触发器,并通过数据库触发器实时检测第一数据库是否执行第一数据变更操作。其中,数据库触发器用于实时检测第一数据库是否执行数据变更操作。

[0042] 另一种实现方式中,可以实时检测第一数据库的日志文件,得到检测结果,并根据检测结果确定第一数据库是否执行第一数据变更操作,即,可以实时检测第一数据库的日志文件,并在日志文件新增一条日志记录时,将该日志记录确定为检测结果,接着对检测结果进行解析,得到检测结果对应的操作,如果检测结果对应的操作属于预设操作类型,则可以确定第一数据库执行了第一数据变更操作;如果检测结果对应的操作不属于预设操作类型,则可以确定第一数据库未执行第一数据变更操作。通过检测日志文件,可以快速检测到数据变更操作,进而提高了数据同步的及时性。其中,检测结果是判断第一数据库是否执行第一数据变更操作的依据;预设操作类型可以包括插入、更新和删除等。

[0043] 之后,在检测到第一数据库执行第一数据变更操作时,可以捕获第一数据变更操作,比如可以对日志文件中新增的日志记录进行解析,得到以结构化查询语言(Structured Query Language,SQL)语句的形式呈现的变更操作记录,以此得到第一数据变更操作;然后在锁管理数据库中为第一数据变更操作设置第一分布式锁,即,可以根据第一数据变更操作确定第一分布式锁的键和第一分布式锁的值,然后进一步根据第一分布式锁的键和第一分布式锁的值,在锁管理数据库中为第一数据变更操作设置第一分布式锁。

[0044] 进一步地,在锁管理数据库中为第一数据变更操作设置第一分布式锁,包括Sa1-Sa3:

[0045] Sa1、对第一数据变更操作进行解析,得到第一数据变更操作对应的变更信息。

[0046] 其中,变更信息可以包括第一变更表、第一变更类型、第一变更字段和第一变更字

段数据;第一变更表为第一数据变更操作所涉及的数据库表;第一变更类型为第一数据变更操作的具体类型,可以为插入、更新或者删除等;第一变更字段为在第一数据库执行第一数据变更操作时,第一变更表中被变更的具体字段;第一变更字段数据为第一变更字段所对应的新数据(对于插入和更新操作)或者旧数据(对于删除操作)。

[0047] 具体地,可以对第一数据变更操作进行解析,得到变更信息,例如,可以利用字符串处理函数或者正则表达式对第一数据变更操作对应的SQL语句进行分析,并提取出表名部分,得到第一变更表,接着从SQL语句中提取出开头部分的关键字,得到变更操作名称,并根据变更操作名称确定第一变更类型,比如,如果变更操作名称为INSERT,则第一变更类型为插入;如果变更操作名称为UPDATE,则第一变更类型为更新;如果变更操作名称为DELETE,则第一变更类型为删除;然后,从SQL语句中提取出列名,得到第一变更字段,并从SQL语句中提取出值,得到第一变更字段数据,如果存在多个第一变更字段,则可以确定第一变更字段与第一变更字段数据之间的映射关系。

[0048] 示例性的,如果第一数据变更操作对应的SQL语句为INSERT INTO user_1 (field1_1,field1_2) VALUES (value1,value2),则第一变更表为user_1,第一变更类型为插入,第一变更字段1为field1_1,第一变更字段2为field1_2,第一变更字段1对应的第一变更字段数据为value1,第一变更字段2对应的第一变更字段数据为value2。

[0049] Sa2、根据变更信息确定第一分布式锁的值和第一分布式锁的键。

[0050] 具体地,在得到第一数据变更操作对应的变更信息之后,可以对变更信息进行分析,然后基于第一变更字段和第一变更字段数据确定第一分布式锁的值,并基于第一变更表、第一变更类型和第一分布式锁的值确定第一分布式锁的键。

[0051] 进一步地,基于第一变更字段和第一变更字段数据确定第一分布式锁的值,包括Sb1-Sb3:

[0052] Sb1、基于预设排序规则对第一变更字段进行排序,得到排序结果。

[0053] 其中,预设排序规则为预先设置的排序规则,用于对第一变更字段进行排序。示例性的,预设排序规则可以为按照字典升序排序。

[0054] 排序结果为按照预设排序规则对第一变更字段进行排序后得到的序列。

[0055] 具体地,当存在多个第一变更字段时,可以按照预设排序规则对多个第一变更字段进行排序,示例性的,如果预设排序规则为按照字典升序排序,第一变更字段1为username,第一变更字段2为email,第一变更字段3为phone,则排序结果为[“email”, “phone”, “username”]。

[0056] Sb2、基于排序结果,按照预设格式对第一变更字段和对应的第一变更字段数据进行封装,得到变更数据。

[0057] 其中,预设格式为预先设置的格式,用于规定如何将排序后的第一变更字段和对应的第一变更字段数据组合在一起。示例性的,预设格式为JS键值对数据(JavaScript Object Notation,JSON)格式。

[0058] 变更数据为按照预设格式,对排序后的第一变更字段和对应的第一变更字段数据进行封装之后得到的结果。

[0059] 示例性的,如果预设格式为JSON格式,第一变更字段1(即username)对应的第一变更字段数据为value1,第一变更字段2(即email)对应的第一变更字段数据为value2,第一

变更字段3(即phone)对应的第一变更字段数据为value3,第一变更字段的排序结果为[“email”,“phone”,“username”],则按照预设格式对第一变更字段和对应的第一变更字段数据进行封装,得到的变更数据为{“email”:“value2”,“phone”:“value3”,“username”:“value1”}。

[0060] Sb3、对变更数据进行哈希运算,得到第一分布式锁的值。

[0061] 具体地,在得到变更数据之后,可以利用哈希算法对变更数据进行哈希运算,比如,可以利用SM3算法对变更数据进行哈希运算,得到哈希摘要,并将该哈希摘要确定为第一分布式锁的值。

[0062] 本申请实施例中,基于预设排序规则对第一变更字段进行排序,可以确保相同数据变更操作对应相同的排序结果,进而避免了因字段顺序不同而生成不同的值;按照预设格式对排序后的第一变更字段和对应的第一变更字段数据进行封装,规范了值的组织形式,可以确定相同数据变更操作对应相同的变更数据;对变更数据进行哈希运算得到第一分布式锁的值,保证了数据的隐私和安全性,同时确保了不同数据变更操作对应不同的值,并且确保了相同数据变更操作对应相同的值,从而为后续防止循环同步提供了判定依据。

[0063] 在得到第一分布式锁的值之后,可以对第一变更表、第一变更类型和第一分布式锁的值进行拼接,得到第一分布式锁的键,此时的第一变更表的表示形式可以为表名或者加上数据库前缀的表名。通过拼接方式生成第一分布式锁的键,可以确保键的唯一性,使得每个分布式锁的键都可以精准对应一个特定的数据变更操作,进而为后续确定第一分布式锁是否设置成功提供了判定依据,从而为后续防止循环同步提供了判定依据。

[0064] 示例性的,如果第一变更表为table1,第一变更类型为插入,第一分布式锁的值为sign,则第一分布式锁的键为table1_INSERT_sign;或者,如果第一变更表为db.table1,第一变更类型为插入,第一分布式锁的值为sign,则第一分布式锁的键为db.table1_INSERT_sign。

[0065] Sa3、基于第一分布式锁的值和第一分布式锁的键,在锁管理数据库中设置第一分布式锁。

[0066] 具体地,在得到第一分布式锁的值和第一分布式锁的键之后,可以在锁管理数据库中设置第一分布式锁,即,可以连接锁管理数据库,然后利用锁管理数据库提供的锁设置命令,比如Redis中的SET命令,基于第一分布式锁的值和第一分布式锁的键设置第一分布式锁,并确定第一分布式锁是否设置成功,具体而言,当锁管理数据库中不存在与第一分布式锁的键相同的锁时,第一分布式锁设置失败;当锁管理数据库中不存在与第一分布式锁的键相同的锁时,第一分布式锁设置成功。需要说明的是,网络发生问题或者锁管理数据库的服务器出现故障等其他原因,也可以引发第一分布式锁设置失败。

[0067] 如果第一分布式锁在锁管理数据库中设置成功,则表明锁管理数据库中不存在第一分布式锁的相同锁,即第一数据库的第一数据变更操作并未同步到第二数据库,此时需要进行数据同步,即可以执行S120;如果第一分布式锁在锁管理数据库中设置失败,则可以确定设置失败的原因,并在设置失败的原因为锁管理数据库中不存在第一分布式锁的相同锁时,表明第一数据库的第一数据变更操作已经同步到第二数据库,此时无需再次进行数据同步,可以继续实时检测第一数据库是否执行数据变更操作;在设置失败的原因为其他原因时,可以重复执行在锁管理数据库中为第一数据变更操设置第一分布式锁,直至第一分

布式锁设置成功。

[0068] 本申请实施例中,根据第一数据变更操作对应的变更信息设置第一分布式锁,可以确保第一分布式锁的唯一性,为后续防止循环同步提供了判定依据,进而有效地防止了循环同步。

[0069] S120、在确定第一分布式锁设置成功时,根据第一数据变更操作确定第二数据库对应的第二数据变更操作。

[0070] 其中,第二数据变更操作为根据第一数据变更操作确定的,且需要在第二数据库中执行的操作,可以改变第二数据库中的数据;并且,第二数据变更操作的变更类型与第一数据变更操作的变更类型相同,示例性的,如果第一数据变更操作是在第一数据库中插入一条新的订单记录,则第二数据变更操作为在第二数据库中执行对应的插入操作,以确保两个数据库中的订单数据保持一致。

[0071] 具体地,在确定第一分布式锁设置成功时,表明第二数据库还未同步第一数据变更操作,此时可以根据第一数据变更操作确定第二数据库对应的第二数据变更操作,即,可以基于第一数据库和第二数据库之间的数据映射关系,以及第一数据变更操作对应的变更信息,确定第二数据变更操作对应的变更信息,并根据第二数据变更操作对应的变更信息生成第二数据变更操作。

[0072] 进一步地,根据第一数据变更操作确定第二数据库对应的第二数据变更操作,包括Sc1-Sc2:

[0073] Sc1、基于第一变更表和第一变更字段查询预设数据映射关系,得到第一变更表对应的第二变更表和第一变更字段对应的第二变更字段。

[0074] 其中,预设数据映射关系为预先设置的映射关系,用于描述第一数据库和第二数据库之间的数据结构和数据内容的对应关系,可以包括表映射关系和字段映射关系。

[0075] 第二变更表为在第二数据库中,与第一变更表相对应的表。第二变更字段为在第二变更表中,与第一变更表中的第一变更字段相对应的字段。

[0076] 具体地,可以基于第一变更表查询预设数据映射关系中的表映射关系,得到第一变更表对应的第二变更表,然后基于第一变更字段查询预设数据映射关系中的字段映射关系,得到第一变更字段对应的第二变更字段。

[0077] Sc2、根据第一变更类型、第二变更表、第二变更字段和第一变更字段数据确定第二数据变更操作。

[0078] 具体地,在得到第二变更表和第一变更字段之后,可以根据第一变更类型确定第二变更类型,即第二数据变更操作的具体操作类型,此时的第二变更类型与第一变更类型相同,接着将第一变更字段数据确定为第二变更字段数据,并根据第一变更字段和第一变更字段数据之间的映射关系,以及第一变更字段与第二变更字段之间的映射关系,确定第二变更字段与第二变更字段数据之间的映射关系,然后根据第二变更类型、第二变更表、第二变更字段和第二变更字段数据,生成第二数据变更操作,此时的第二数据变更操作的表现形式可以是SQL语句。

[0079] 示例性的,如果第一数据变更操作对应的SQL语句为INSERT INTO user_1 (field1_1,field1_2) VALUES (value1,value2),预设数据映射关系中user_1对应user_2,user_1中的field1_1对应user_2中的field2_1,user_1中的field1_2对应user_2中的

field2_2,则第二变更表为user_2,第二变更类型为插入,第二变更字段1为field2_1,第二变更字段2为field2_2,第二变更字段1对应的第二变更字段数据为value1,第二变更字段2对应的第二变更字段数据为value2,第二数据变更操作对应的SQL语句为INSERT INTO user_2(field2_1,field2_2)VALUES(value1,value2)。

[0080] 本申请实施例中,通过预设数据映射关系,可以有效地避免在跨数据库的数据转换过程中出现错误,进而提高了第二数据变更操作的确定准确性和确定效率,并且可以允许第一数据库和第二数据库的数据库类型或者数据结构不同,进而适用于各种同构数据库或者异构数据库之间的数据同步,从而提高了数据同步的灵活性。

[0081] S130、在锁管理数据库中为第二数据变更操作设置第二分布式锁,并在确定第二分布式锁设置成功时,控制第二数据库执行第二数据变更操作。

[0082] 其中,第二分布式锁是为第二数据变更操作创建的锁,用于确定是否控制第二数据库执行第二数据变更操作;同时,在第二数据库执行第二数据变更操作之后,第二分布式锁还可以用于判定是否需要将第二数据库的第二数据变更操作同步至第一数据库,防止在第一数据库和第二数据库之间多次同步第二数据变更操作,此时的第二数据变更操作与第一数据变更操作作为本质相同的数据变更操作。

[0083] 具体地,在得到第二数据变更操作之后,可以在锁管理数据库中为第二数据变更操作设置第二分布式锁,即,可以基于第二变更字段和第二变更字段数据确定第二分布式锁的值,并基于第二变更表、第二变更类型和第二分布式锁的值确定第二分布式锁的键,然后基于第二分布式锁的值和第二分布式锁的键,在锁管理数据库中设置第二分布式锁,并确定第二分布式锁是否设置成功。具体的实现细节与S110相同,可以参考S110的描述,此处不再赘述。

[0084] 由于在设置第二分布式锁时,第二数据库并未执行第二数据变更操作,故此第二分布式锁设置失败的原因不是锁管理数据库中不存在第二分布式锁的相同锁,而是其他原因,因此,在确定第二分布式锁设置失败时,重复执行在锁管理数据库中为第二数据变更操作设置第二分布式锁,直至第二分布式锁设置成功,为后续在检测到第二数据库执行第二数据变更操作时,确定是否将第二数据变更操作同步至第一数据库,提供了判定依据,进而有效地防止了循环同步。

[0085] 如果确定第二分布式锁设置成功,则可以控制第二数据库执行第二数据变更操作,比如,控制第二数据库执行第二数据变更操作对应的SQL语句,以同步第二数据库与第一数据库中的数据。

[0086] 可选的,电子设备可以实时检测第二数据库的日志文件,并在检测到第二数据库执行第二数据变更操作时,可以在锁管理数据库中为第二数据变更操作设置对应的分布式锁,并记为第三分布式锁,但是此时第三分布式锁的键与第二分布式锁的键相同,即锁管理数据库中已经存在第三分布式锁的相同锁,由此可以确定第三分布式锁设置失败,即第二数据库的第二数据变更操作已经同步到第一数据库,无需再次进行数据同步,此时可以继续实时检测第二数据库是否执行数据变更操作。

[0087] 示例性的,如图3a所示是本申请实施例提供的数据同步方法的一个示例图,图3a中的第一数据库为原始区域中的数据库,第二数据库为目标区域中的数据库,数据同步流程可以表示为:在用户请求被分流到应用服务器1时,应用服务器1控制第一数据库执行用

户请求对应的第一数据变更操作,此时电子设备可以实时检测第一数据库,并在检测到第一数据库执行第一数据变更操作时,在锁管理数据库中为第一数据变更操作设置第一分布式锁,接着确定第一分布式锁是否设置成功,如果确定第一分布式锁设置成功,则根据第一数据变更操作确定第二数据库对应的第二数据变更操作,并在锁管理数据库中为第二数据变更操作设置第二分布式锁,然后在确定第二分布式锁设置成功时,控制第二数据库执行第二数据变更操作;如果确定第一分布式锁设置失败,则结束数据同步流程,防止循环同步。

[0088] 示例性的,如图3b所示是本申请实施例提供的数据同步方法的另一个示例图,图3b中的第一数据库为目标区域中的数据库,第二数据库为原始区域中的数据库,数据同步流程可以表示为:在用户请求被分流到应用服务器2时,应用服务器2控制第一数据库执行用户请求对应的第一数据变更操作,此时电子设备可以实时检测第一数据库,并在检测到第一数据库执行第一数据变更操作时,在锁管理数据库中为第一数据变更操作设置第一分布式锁,如果确定第一分布式锁设置成功,则根据第一数据变更操作确定第二数据库对应的第二数据变更操作,并在锁管理数据库中为第二数据变更操作设置第二分布式锁,然后在确定第二分布式锁设置成功时,控制第二数据库执行第二数据变更操作;如果确定第一分布式锁设置失败,则结束数据同步流程,防止循环同步。

[0089] 本申请实施例的技术方案,在检测到第一数据库执行第一数据变更操作时,可以在锁管理数据库中为第一数据变更操作设置第一分布式锁,然后在确定第一分布式锁设置成功时,根据第一数据变更操作确定第二数据库对应的第二数据变更操作,之后在锁管理数据库中为第二数据变更操作设置第二分布式锁,并在确定第二分布式锁设置成功时,控制第二数据库执行第二数据变更操作,实现了数据同步功能。上述技术方案中,在检测到第一数据库执行第一数据变更操作的情况下,在确定第一分布式锁设置成功时,才会执行数据同步流程,可以实现防循环同步机制,即本质相同的数据变更操作在第一数据库和第二数据库之间只同步一次,进而有效地防止了循环同步;现有技术通过数据同步日志表和联合唯一索引实现防循环同步机制,需要在原始数据库和目标数据库中分别创建和维护额外的数据结构,占用了数据库的存储资源和计算资源,而上述技术方案通过分布式锁实现防循环同步机制,只需要在锁管理数据库中设置和管理锁,避免了在第一数据库和第二数据库中创建和维护复杂的数据同步日志表和联合唯一索引,进而降低了第一数据库和第二数据库的存储压力和计算负担,并且降低了防循环同步机制的性能损耗,同时简化了数据同步流程,从而提高了数据同步的效率和性能。

[0090] 图4是本申请实施例提供的数据同步装置的一个结构示意图,参照图4,该数据同步装置可以包括:

[0091] 第一设置模块410,用于在检测到第一数据库执行第一数据变更操作时,在锁管理数据库中为第一数据变更操作设置第一分布式锁;

[0092] 确定模块420,用于在确定第一分布式锁设置成功时,根据第一数据变更操作确定第二数据库对应的第二数据变更操作;

[0093] 第二设置模块430,用于在锁管理数据库中为第二数据变更操作设置第二分布式锁,并在确定第二分布式锁设置成功时,控制第二数据库执行第二数据变更操作。

[0094] 一实施例中,第一设置模块410具体用于:

- [0095] 对第一数据变更操作进行解析,得到第一数据变更操作对应的变更信息;
- [0096] 根据变更信息确定第一分布式锁的值和第一分布式锁的键;
- [0097] 基于第一分布式锁的值和第一分布式锁的键,在锁管理数据库中设置第一分布式锁。
- [0098] 一实施例中,变更信息包括第一变更表、第一变更类型、第一变更字段和第一变更字段数据,第一设置模块410根据变更信息确定第一分布式锁的值和第一分布式锁的键,包括:
- [0099] 基于第一变更字段和第一变更字段数据确定第一分布式锁的值;
- [0100] 基于第一变更表、第一变更类型和第一分布式锁的值确定第一分布式锁的键。
- [0101] 一实施例中,第一设置模块410基于第一变更字段和第一变更字段数据确定第一分布式锁的值,包括:
- [0102] 基于预设排序规则对第一变更字段进行排序,得到排序结果;
- [0103] 基于排序结果,按照预设格式对第一变更字段和对应的第一变更字段数据进行封装,得到变更数据;
- [0104] 对变更数据进行哈希运算,得到第一分布式锁的值。
- [0105] 一实施例中,第一设置模块410基于第一变更表、第一变更类型和第一分布式锁的值确定第一分布式锁的键,包括:
- [0106] 对第一变更表、第一变更类型和第一分布式锁的值进行拼接,得到第一分布式锁的键。
- [0107] 一实施例中,确定模块420具体用于:
- [0108] 基于第一变更表和第一变更字段查询预设数据映射关系,得到第一变更表对应的第二变更表和第一变更字段对应的第二变更字段;
- [0109] 根据第一变更类型、第二变更表、第二变更字段和第一变更字段数据确定第二数据变更操作。
- [0110] 一实施例中,该数据同步装置还包括检测模块,检测模块具体用于:
- [0111] 在检测到第一数据库执行第一数据变更操作之前,实时检测第一数据库的日志文件,得到检测结果;
- [0112] 根据检测结果确定第一数据库是否执行第一数据变更操作。
- [0113] 本领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,仅以上述各功能模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成,即将装置的内部结构划分成不同的功能模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。上述描述功能模块的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。
- [0114] 本实施例提供的数据同步装置可适用于上述任意实施例提供的数据同步方法,具备相应的功能和有益效果。
- [0115] 图5是本申请实施例提供的电子设备的一个结构示意图。图5示出了适于用来实现本申请实施方式的示例性电子设备11的框图。图5显示的电子设备11仅仅是一个示例,不应对本实施例的功能和使用范围带来任何限制。
- [0116] 如图5所示,电子设备11以通用计算电子设备的形式表现。电子设备11的组件可以

包括但不限于：一个或者多个处理器或者处理单元16，系统存储器28，连接不同系统组件（包括系统存储器28和处理单元16）的总线18。

[0117] 总线18表示几类总线结构中的一种或多种，包括存储器总线或者存储器控制器，外围总线，图形加速端口，处理器或者使用多种总线结构中的任意总线结构的局域总线。举例来说，这些体系结构包括但不限于工业标准体系结构 (ISA) 总线，微通道体系结构 (MAC) 总线，增强型ISA总线、视频电子标准协会 (VESA) 局域总线以及外围组件互连 (PCI) 总线。

[0118] 电子设备11典型地包括多种计算机系统可读介质。这些介质可以是任何能够被电子设备11访问的可用介质，包括易失性和非易失性介质，可移动的和不可移动的介质。

[0119] 系统存储器28可以包括易失性存储器形式的计算机系统可读介质，例如随机存取存储器 (RAM) 30和/或高速缓存存储器32。电子设备11可以进一步包括其它可移动/不可移动的、易失性/非易失性计算机系统存储介质。仅作为举例，存储系统34可以用于读写不可移动的、非易失性磁介质 (图5未显示，通常称为“硬盘驱动器”)。尽管图5中未示出，可以提供用于对可移动非易失性磁盘 (例如“软盘”) 读写的磁盘驱动器，以及对可移动非易失性光盘 (例如CD-ROM, DVD-ROM或者其它光介质) 读写的光盘驱动器。在这些情况下，每个驱动器可以通过一个或者多个数据介质接口与总线18相连。系统存储器28可以包括至少一个程序产品，该程序产品具有一组 (例如至少一个) 程序模块，这些程序模块被配置以执行本申请各实施例的功能。

[0120] 具有一组 (至少一个) 程序模块42的程序/实用工具40，可以存储在例如系统存储器28中，这样的程序模块42包括但不限于操作系统、一个或者多个应用程序、其它程序模块以及程序数据，这些示例中的每一个或某种组合中可能包括网络环境的实现。程序模块42通常执行本申请所描述的实施例中的功能和/或方法。

[0121] 电子设备11也可以与一个或多个外部设备14 (例如键盘、指向设备、显示器24等) 通信，还可与一个或者多个使得用户能与该电子设备11交互的设备通信，和/或与使得该电子设备11能与一个或多个其它计算设备进行通信的任何设备 (例如网卡，调制解调器等等) 通信。这种通信可以通过输入/输出 (I/O) 接口22进行。并且，电子设备11还可以通过网络适配器20与一个或者多个网络 (例如局域网 (LAN)，广域网 (WAN) 和/或公共网络，例如因特网) 通信。

[0122] 如图5所示，网络适配器20通过总线18与电子设备11的其它模块通信。应当明白，尽管图5中未示出，可以结合电子设备11使用其它硬件和/或软件模块，包括但不限于：微代码、设备驱动器、冗余处理单元、外部磁盘驱动阵列、RAID系统、磁带驱动器以及数据备份存储系统等。

[0123] 处理单元16通过运行存储在系统存储器28中的程序，从而执行各种功能应用以及页面显示，例如实现本实施例所提供的一种数据同步方法，该方法包括：

[0124] 在检测到第一数据库执行第一数据变更操作时，在锁管理数据库中为第一数据变更操作设置第一分布式锁；

[0125] 在确定第一分布式锁设置成功时，根据第一数据变更操作确定第二数据库对应的第二数据变更操作；

[0126] 在锁管理数据库中为第二数据变更操作设置第二分布式锁，并在确定第二分布式锁设置成功时，控制第二数据库执行第二数据变更操作。

[0127] 当然,本领域技术人员可以理解,处理器还可以实现本申请任意实施例所提供的数据同步方法的技术方案。

[0128] 本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现例如本申请实施例所提供的一种数据同步方法,该方法包括:

[0129] 在检测到第一数据库执行第一数据变更操作时,在锁管理数据库中为第一数据变更操作设置第一分布式锁;

[0130] 在确定第一分布式锁设置成功时,根据第一数据变更操作确定第二数据库对应的第二数据变更操作;

[0131] 在锁管理数据库中为第二数据变更操作设置第二分布式锁,并在确定第二分布式锁设置成功时,控制第二数据库执行第二数据变更操作。

[0132] 本实施例的计算机存储介质,可以采用一个或者多个计算机可读的介质的任意组合。计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质。计算机可读存储介质例如可以是但不限于:电、磁、光、电磁、红外线、或者半导体的系统、装置或者器件,或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子(非穷举的列表)包括:具有一个或者多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或者闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本文件中,计算机可读存储介质可以是任何包含或者存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。

[0133] 计算机可读的信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括但不限于电磁信号、光信号或者上述的任意合适的组合。计算机可读的信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质,该计算机可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。

[0134] 计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括但不限于:无线、电线、光缆、RF等等,或者上述的任意合适的组合。

[0135] 可以以一种或者多种程序设计语言或者其组合来编写用于执行本申请操作的计算机程序代码,程序设计语言包括面向对象的程序设计语言,诸如Java、Smalltalk、C++,还包括常规的过程式程序设计语言—诸如“C”语言或者类似的设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或者服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中,远程计算机可以通过任意种类的网络,包括局域网(LAN)或者广域网(WAN),连接到用户计算机,或者,可以连接到外部计算机(例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

[0136] 本领域普通技术人员应该明白,上述的本申请各模块或者各步骤可以用通用的计算装置来实现,它们可以集中在单个计算装置上,或者分布在多个计算装置所组成的网络上,可选地,它们可以用计算机装置可执行的程序代码来实现,从而可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行,或者将它们分别制作成各个集成电路模块,或者将它们中的多个模块或者步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样,本申请不限制于任何特定的硬

件和软件的结合。

[0137] 另外,本申请技术方案中对数据的获取、存储、使用、处理等均符合国家法律法规的相关规定。

[0138] 注意,上述仅为本申请的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本申请不限于这里的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本申请的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本申请进行了较为详细的说明,但是本申请不仅仅限于以上实施例,在不脱离本申请发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本申请的范围由所附的权利要求范围决定。

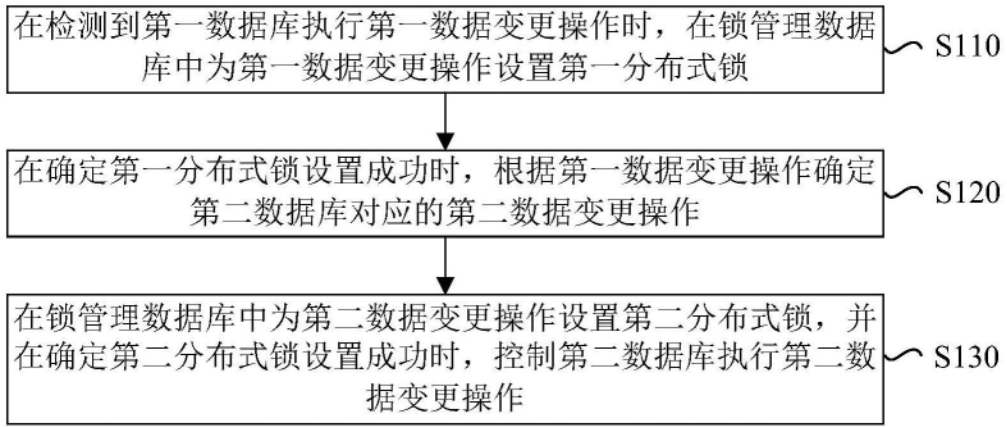


图1

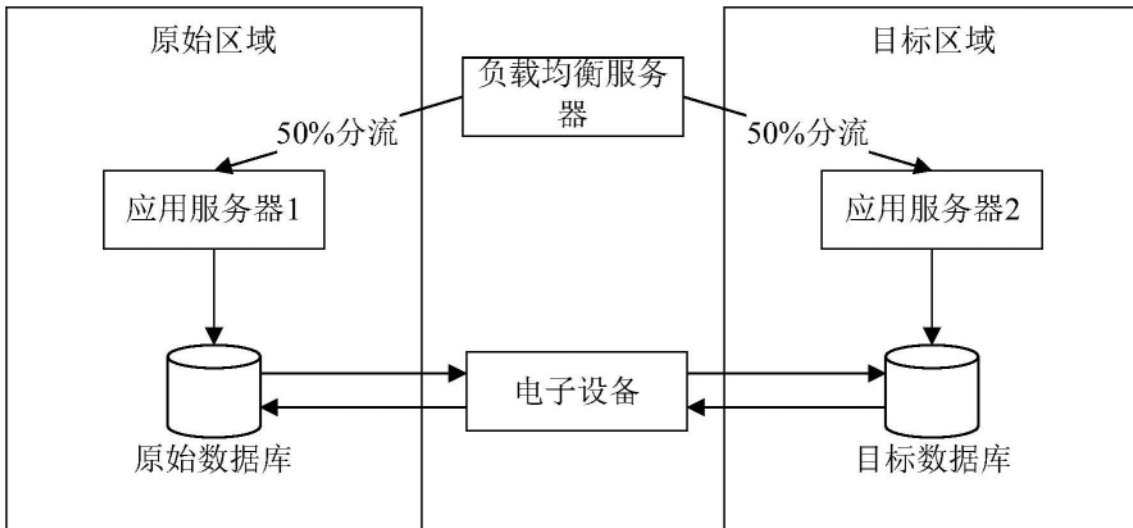


图2

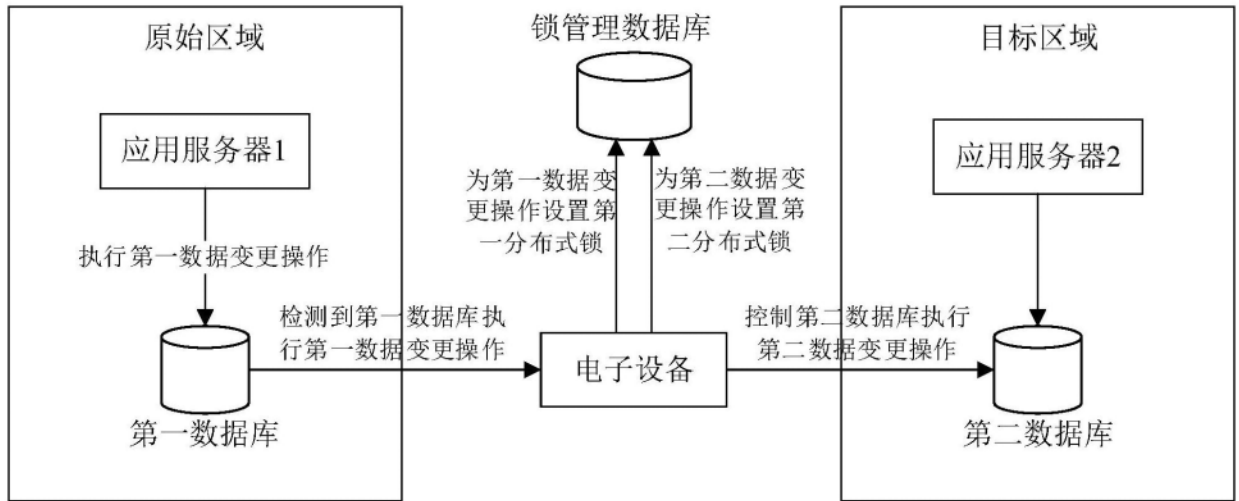


图3a

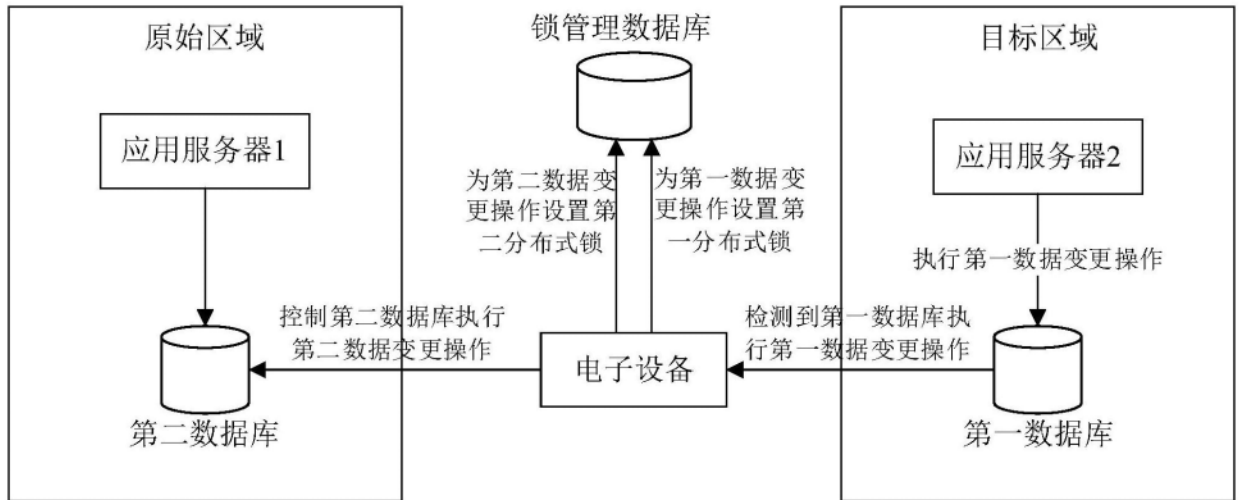


图3b

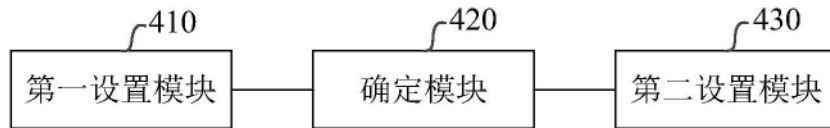


图4

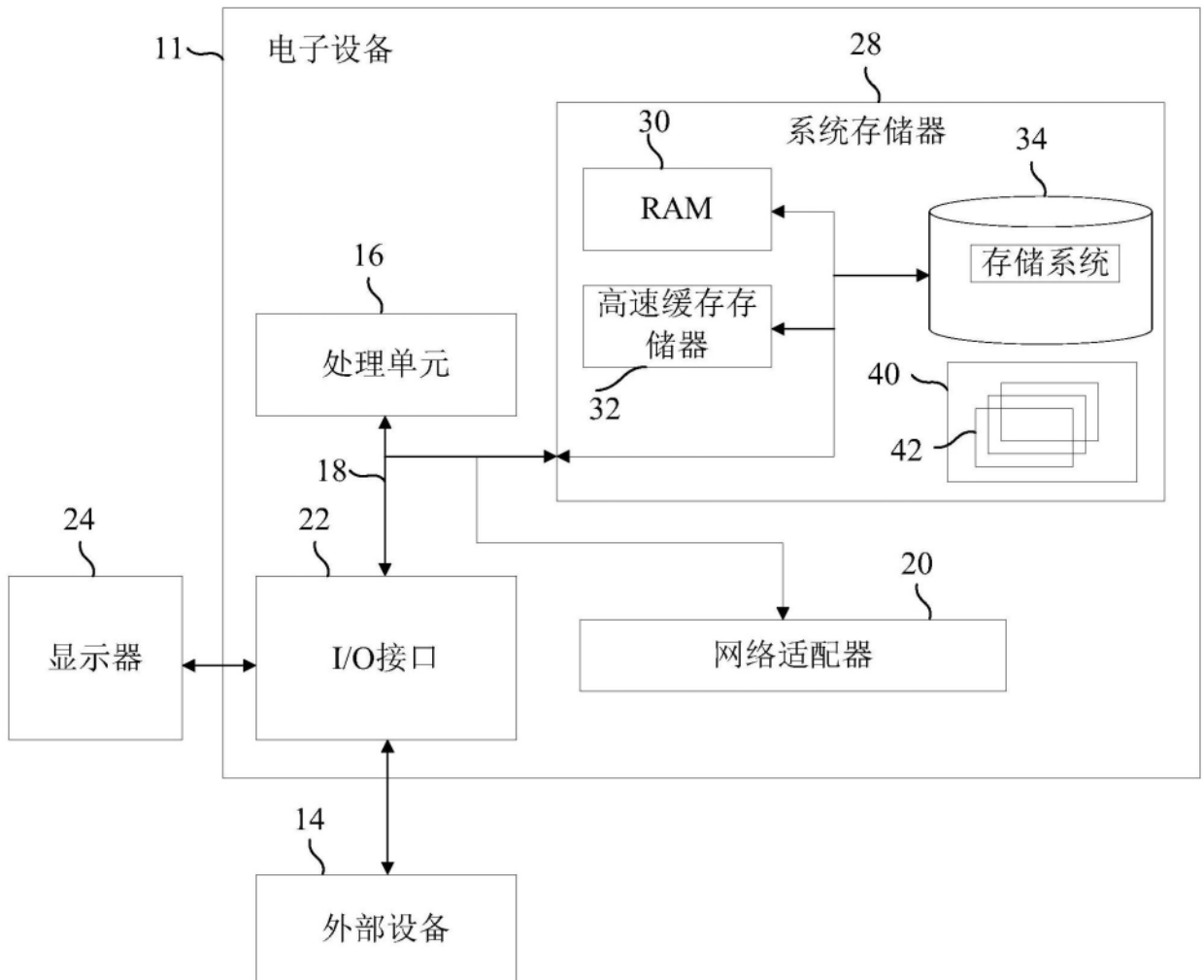


图5