



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116955369 A

(43) 申请公布日 2023. 10. 27

(21) 申请号 202210397603.4

(22) 申请日 2022.04.15

(71) 申请人 中国移动通信集团广东有限公司
地址 510623 广东省广州市天河区珠江新城珠江西路11号广东全球通大厦
申请人 中国移动通信集团有限公司

(72) 发明人 陈诗忠 林佳焯 曾文俊 蔡金桐
郑敏欢 杨文彬 刘少云 章建赛

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002
专利代理师 任少瑞

(51) Int. Cl.

G06F 16/23 (2019.01)

G06F 16/2455 (2019.01)

G06F 16/27 (2019.01)

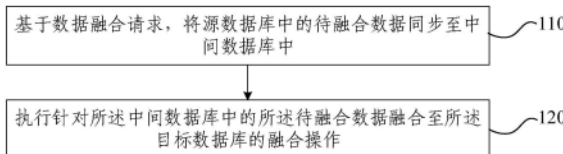
权利要求书2页 说明书17页 附图2页

(54) 发明名称

基于数据库的数据融合方法、装置、电子设备
及存储介质

(57) 摘要

本申请涉及数据处理技术领域,提供一种基于数据库的数据融合方法、装置、电子设备及存储介质,所述方法包括:基于数据融合请求,将源数据库中的待融合数据同步至中间数据库中;执行针对中间数据库中的待融合数据融合至目标数据库的融合操作;其中,中间数据库用于表征待融合数据的属性信息和目标数据库中融合待融合数据的库表的属性信息。本申请通过使用中间数据库作为中转缓存区的方式实现针对待融合数据的相关处理操作,确保源数据库和目标数据库的实际生产不受影响,并且也支持非同源的多个数据库的数据融合,保持源数据库和目标数据库的同时可访问性,从而也能够不影响实际生产的前提下实现大规模复杂数据融合的目的。



1. 一种基于数据库的数据融合方法,其特征在于,包括:
基于数据融合请求,将源数据库中的待融合数据同步至中间数据库中;
执行针对所述中间数据库中的所述待融合数据融合至所述目标数据库的融合操作;
其中,所述中间数据库用于表征所述待融合数据的属性信息和所述目标数据库中融合所述待融合数据的库表的属性信息。
2. 根据权利要求1所述的基于数据库的数据融合方法,其特征在于,所述执行针对所述中间数据库中的所述待融合数据融合至所述目标数据库的融合操作,包括:
确定目标数据库没有所述待融合数据时,将所述中间数据库中的所述待融合数据同步至所述目标数据库中。
3. 根据权利要求1所述的基于数据库的数据融合方法,其特征在于,所述目标数据库的数量为多个时,所述执行针对所述中间数据库中的所述待融合数据融合至所述目标数据库的融合操作,包括:
确定目标数据库没有所述待融合数据时,将所述待融合数据同步至所述中间数据库的临时源库中进行拆分操作,得到多个待融合数据;
将所述多个待融合数据转移至所述中间数据库的临时目标库中;
执行针对所述临时目标库中每个所述待融合数据融合至对应所述目标数据库中的融合操作。
4. 根据权利要求1所述的基于数据库的数据融合方法,其特征在于,所述执行针对所述中间数据库中的所述待融合数据融合至所述目标数据库的融合操作,包括:
确定目标数据库中存在与所述待融合数据对应的第一库表时,基于所述待融合数据和所述第一库表的差异,执行针对所述中间数据库中所述待融合数据的数据转换操作;
将所述数据转换操作所得的目标待融合数据同步至所述目标数据库的所述第一库表中。
5. 根据权利要求1所述的基于数据库的数据融合方法,其特征在于,所述待融合数据的数量为多个且多个所述待融合数据之间具备预设关系时,所述执行针对所述中间数据库中的所述待融合数据融合至所述目标数据库的融合操作,包括:
确定目标数据库中存在与多个所述待融合数据对应的第二库表时,执行针对所述中间数据库中多个所述待融合数据的合并操作,得到中间库表;
基于所述中间库表和所述第二库表的差异,执行针对所述中间数据库中所述中间库表的数据转换操作;
将所述数据转换操作所得的目标待融合数据同步至所述目标数据库的所述第二库表中。
6. 根据权利要求1所述的基于数据库的数据融合方法,其特征在于,所述执行针对所述中间数据库中的所述待融合数据融合至所述目标数据库的融合操作,包括:
确定触发器收集到表征源数据库中库表数据发生变化的变更数据时,触发生成增量数据融合请求;
获取所述变更数据对应的待融合增量数据,并基于所述增量数据融合请求,执行针对所述待融合增量数据融合至所述目标数据库的增量融合操作。
7. 根据权利要求6所述的基于数据库的数据融合方法,其特征在于,所述执行针对所述

待融合增量数据融合至所述目标数据库的增量融合操作,包括:

获取所述待融合增量数据的实时性需求,并在预设的增量同步接口中选取与所述实时性需求匹配的目标增量同步接口;

基于所述目标增量同步接口,执行针对所述待融合增量数据融合至所述目标数据库的增量融合操作。

8. 根据权利要求1所述的基于数据库的数据融合方法,其特征在于,在所述执行针对所述中间数据库中的所述待融合数据融合至所述目标数据库的融合操作之后,所述方法还包括:

获取所述融合操作结束时记录的当前融合任务及所述当前融合任务的任务明细数据;

基于所述当前融合任务及所述任务明细数据,更新预设的融合任务历史表和任务数据明细历史表。

9. 根据权利要求1所述的基于数据库的数据融合方法,其特征在于,在所述执行针对所述中间数据库中的所述待融合数据融合至所述目标数据库的融合操作之后,所述方法还包括:

确定监控到表征触发器异常的第一异常信息时,记录所述第一异常信息并进行告警提示。

10. 根据权利要求1所述的基于数据库的数据融合方法,其特征在于,在所述执行针对所述中间数据库中的所述待融合数据融合至所述目标数据库的融合操作之后,所述方法还包括:

确定监控到表征融合操作异常的第二异常信息时,输出告警指示信息,所述告警指示信息用于指示人工干预处理异常且针对所述第二异常信息对应的待融合数据支持重新融合操作。

11. 根据权利要求1所述的基于数据库的数据融合方法,其特征在于,所述方法还包括:

确定所述源数据库和所述目标数据库存在相同库表和相同主键时,执行针对所述相同库表新增预设字段的增加操作;

基于所述相同主键和所述增加操作所得的所述预设字段,确定联合主键。

12. 一种基于数据库的数据融合装置,其特征在于,包括:

同步模块,用于基于数据融合请求,将源数据库中的待融合数据同步至中间数据库中;

融合模块,用于执行针对所述中间数据库中的所述待融合数据融合至所述目标数据库的融合操作;

其中,所述中间数据库用于表征所述待融合数据的属性信息和所述目标数据库中融合所述待融合数据的库表的属性信息。

13. 一种电子设备,包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述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程序时实现如权利要求1至11任一项所述基于数据库的数据融合方法。

14. 一种非暂态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如权利要求1至11任一项所述基于数据库的数据融合方法。

15. 一种计算机程序产品,包括计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至11任一项所述基于数据库的数据融合方法。

基于数据库的数据融合方法、装置、电子设备及存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及数据处理技术领域,尤其涉及一种基于数据库的数据融合方法、装置、电子设备及存储介质。

背景技术

[0002] 目前,大部分数据库均具有对应的数据备份和复制机制,但通常支持导出导入文件形式的数据备份与复制,用于解决数据备份、容灾和恢复等问题,因此,数据库之间传递数据越来越普遍。

[0003] 相关技术中,基于GoldenGate软件能够提供数据容灾和数据复制功能,支持零宕机的数据库升级和迁移,以及实现亚秒级的数据实时同步,通常使用GoldenGate软件对同源数据库或相同业务的不同地域数据库进行数据复制,从而将源端和目标端中名称和内容比较相似的部分库表进行融合。

[0004] 然而,当源端和目标端中库表名称不同、结构不同时,需要在源端对库表进行处理,以此导致影响实际生产,并且也不适用大规模的复杂数据融合。

发明内容

[0005] 本申请提供一种基于数据库的数据融合方法、装置、电子设备及存储介质,用以解决现有技术中需要在源端处理库表所导致的影响实际生产且不适用大规模的复杂数据融合的缺陷,实现在不影响实际生产的前提下适用于大规模复杂数据融合的目的。

[0006] 本申请提供一种基于数据库的数据融合方法,包括:

[0007] 基于数据融合请求,将源数据库中的待融合数据同步至中间数据库中;

[0008] 执行针对所述中间数据库中的所述待融合数据融合至所述目标数据库的融合操作;

[0009] 其中,所述中间数据库用于表征所述待融合数据的属性信息和所述目标数据库中融合所述待融合数据的库表的属性信息。

[0010] 根据本申请提供的一种基于数据库的数据融合方法,所述执行针对所述中间数据库中的所述待融合数据融合至所述目标数据库的融合操作,包括:

[0011] 确定目标数据库没有所述待融合数据时,将所述中间数据库中的所述待融合数据同步至所述目标数据库中。

[0012] 根据本申请提供的一种基于数据库的数据融合方法,所述目标数据库的数量为多个时,所述执行针对所述中间数据库中的所述待融合数据融合至所述目标数据库的融合操作,包括:

[0013] 确定目标数据库没有所述待融合数据时,将所述待融合数据同步至所述中间数据库的临时源库中进行拆分操作,得到多个待融合数据;

[0014] 将所述多个待融合数据转移至所述中间数据库的临时目标库中;

[0015] 执行针对所述临时目标库中每个所述待融合数据融合至对应所述目标数据库中

的融合操作。

[0016] 根据本申请提供一种基于数据库的数据融合方法,所述执行针对所述中间数据库中的所述待融合数据融合至所述目标数据库的融合操作,包括:

[0017] 确定目标数据库中存在与所述待融合数据对应的第一库表时,基于所述待融合数据和所述第一库表的差异,执行针对所述中间数据库中所述待融合数据的数据转换操作;

[0018] 将所述数据转换操作所得的目标待融合数据同步至所述目标数据库的所述第一库表中。

[0019] 根据本申请提供一种基于数据库的数据融合方法,所述待融合数据的数量为多个且多个所述待融合数据之间具备预设关系时,所述执行针对所述中间数据库中的所述待融合数据融合至所述目标数据库的融合操作,包括:

[0020] 确定目标数据库中存在与多个所述待融合数据对应的第二库表时,执行针对所述中间数据库中多个所述待融合数据的合并操作,得到中间库表;

[0021] 基于所述中间库表和所述第二库表的差异,执行针对所述中间数据库中所述中间库表的数据转换操作;

[0022] 将所述数据转换操作所得的目标待融合数据同步至所述目标数据库的第二库表中。

[0023] 根据本申请提供一种基于数据库的数据融合方法,所述执行针对所述中间数据库中的所述待融合数据融合至所述目标数据库的融合操作,包括:

[0024] 确定触发器收集到表征源数据库中库表数据发生变化的变更数据时,触发生成增量数据融合请求;

[0025] 获取所述变更数据对应的待融合增量数据,并基于所述增量数据融合请求,执行针对所述待融合增量数据融合至所述目标数据库的增量融合操作。

[0026] 根据本申请提供一种基于数据库的数据融合方法,所述执行针对所述待融合增量数据融合至所述目标数据库的增量融合操作,包括:

[0027] 获取所述待融合增量数据的实时性需求,并在预设的增量同步接口中选取与所述实时性需求匹配的目标增量同步接口;

[0028] 基于所述目标增量同步接口,执行针对所述待融合增量数据融合至所述目标数据库的增量融合操作。

[0029] 根据本申请提供一种基于数据库的数据融合方法,在所述执行针对所述中间数据库中的所述待融合数据融合至所述目标数据库的融合操作之后,所述方法还包括:

[0030] 获取所述融合操作结束时记录的当前融合任务及所述当前融合任务的任务明细数据;

[0031] 基于所述当前融合任务及所述任务明细数据,更新预设的融合任务历史表和任务数据明细历史表。

[0032] 根据本申请提供一种基于数据库的数据融合方法,在所述执行针对所述中间数据库中的所述待融合数据融合至所述目标数据库的融合操作之后,所述方法还包括:

[0033] 确定监控到表征触发器异常的第一异常信息时,记录所述第一异常信息并进行告警提示。

[0034] 根据本申请提供一种基于数据库的数据融合方法,在所述执行针对所述中间数

数据库中的所述待融合数据融合至所述目标数据库的融合操作之后,所述方法还包括:

[0035] 确定监控到表征融合操作异常的第二异常信息时,输出告警指示信息,所述告警指示信息用于指示人工干预处理异常且针对所述第二异常信息对应的待融合数据支持重新融合操作。

[0036] 根据本申请提供的一种基于数据库的数据融合方法,所述方法还包括:

[0037] 确定所述源数据库和所述目标数据库存在相同库表和相同主键时,执行针对所述相同库表新增预设字段的增加操作;

[0038] 基于所述相同主键和所述增加操作所得的所述预设字段,确定联合主键。

[0039] 本申请还提供一种基于数据库的数据融合装置,包括:

[0040] 同步模块,用于基于数据融合请求,将源数据库中的待融合数据同步至中间数据库中;

[0041] 融合模块,用于执行针对所述中间数据库中的所述待融合数据融合至所述目标数据库的融合操作;

[0042] 其中,所述中间数据库用于表征所述待融合数据的属性信息和所述目标数据库中融合所述待融合数据的库表的属性信息。

[0043] 本申请还提供一种电子设备,包括存储器、处理器及存储在存储器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程序时实现如上述任一种所述基于数据库的数据融合方法。

[0044] 本申请还提供一种非暂态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如上述任一种所述基于数据库的数据融合方法。

[0045] 本申请还提供一种计算机程序产品,包括计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如上述任一种所述基于数据库的数据融合方法。

[0046] 本申请提供的基于数据库的数据融合方法、装置、电子设备及存储介质,其中基于数据库的数据融合方法,基于数据融合请求,将源数据库中的待融合数据同步至中间数据库中,再执行针对中间数据库中的待融合数据融合至目标数据库的融合操作,以此通过使用中间数据库作为中转缓存区的方式实现针对待融合数据的相关处理操作,确保源数据库和目标数据库的实际生产不受影响;进一步的,由于中间数据库用于表征待融合数据的属性信息和目标数据库中融合待融合数据的库表的属性信息,因此使用中间数据库能够处理源数据库和目标数据库中库表名称不同、结构不同、字段不同、库表不同等各种情况下的数据融合操作,支持非同源的多个数据库的数据融合,也能保持源数据库和目标数据库的同时可访问性,实现数据在线融合,从而也能够在不影响实际生产的前提下实现大规模复杂数据融合的目的。

附图说明

[0047] 为了更清楚地说明本申请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一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图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。

[0048] 图1是本申请提供的基于数据库的数据融合方法的流程示意图之一;

- [0049] 图2是本申请提供的基于数据库的数据融合方法的数据流向逻辑图；
- [0050] 图3是本申请提供的基于数据库的数据融合装置的结构示意图；
- [0051] 图4是本申请提供的电子设备的结构示意图。

具体实施方式

[0052] 为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请中的附图，对本申请中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例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作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

[0053] 目前大部分数据库产品都有对应的备份和复制机制，但是提供的都是标准化的产品，对数据复制、数据备份等场景提供了通用化的解决方案，但是在实际生产过程中，除了数据复制、数据备份场景之外，还需要处理多个数据库渐进式融合的情况。

[0054] 由于市场上最典型和成熟的产品是甲骨文(Oracle)公司的GoldenGate软件，虽然能够提供数据容灾和数据复制的功能，支持零宕机的数据库升级和迁移，以及实现亚秒级的数据实时同步，但是GoldenGate软件主要用于同源数据库或同业务不同的地域数据库之间的数据复制操作。对于原本两个不同业务的数据库，当其大部分库表的名称和内容比较相似时，无法处理以下问题：(1)当源端和目标端存在完全不同的库表时，需要删除或者新增某些库表，无法自动处理；(2)当源端库表和目标端库表字段不同时，需要新增或删除某些字段，无法自动处理；(3)当源端库表和目标端库表存在主键冲突且数据不同时，只能选择覆盖或丢弃，不能完整保存对应两份数据，也不能记录数据来源；(4)不支持对数据同步的历史日志的回溯；(5)缺乏对多个非同源数据库融合的复杂场景的支持。

[0055] 基于上述问题，本申请提供一种基于数据库的数据融合方法、装置、电子设备及存储介质，其中基于数据库的数据融合方法的执行主体可以为含有源数据库的终端设备，终端设备可以为个人计算机(Personal Computer, PC)、便携式设备、笔记本电脑、智能手机、平板电脑和便携式可穿戴设备等其它电子设备，且该客户端至少具备数据包接收播放功能、数据包抓取功能、存储功能、解析功能及统计分析功能。本申请对客户端的具体形式不做限定。

[0056] 需要说明的是，下述方法实施例均以执行主体为终端设备为例进行说明，且下述方法实施例以从集团客户业务综合运营平台(Enterprise Service Operation Platform, ESOP)库这一源数据库融入客户关系管理(Customer Relationship Management, CRM)库这一目标数据库为例详细描述融合方法。下面结合图1-图4描述本申请的基于数据库的数据融合方法、装置、电子设备及存储介质。

[0057] 参照图1，为本申请提供的基于数据库的数据融合方法的流程示意图，如图1所示，该基于数据库的数据融合方法，包括以下步骤：

[0058] 步骤110、基于数据融合请求，将源数据库中的待融合数据同步至中间数据库中。

[0059] 其中，所述中间数据库用于表征所述待融合数据的属性信息和所述目标数据库中融合所述待融合数据的库表的属性信息。

[0060] 具体的，当待融合数据为源数据库中至少一个库表的数据时，待融合数据的属性信息可以包括该至少一个库表的库表结构和表内数据，此时数据融合请求为针对该至少一

个库表的全量数据融合请求；并且，目标数据库中融合所述待融合数据的库表的属性信息可以包括该库表的库表结构，也即，当中间数据库包括临时源库和临时目标库时，临时源库保持与待融合数据所在库表的结构和表内数据一致，临时目标库则保持与目标数据库中对应库表的库表结构一致。基于此，基于数据融合请求，将源数据库中的待融合数据同步至中间数据库中，可以是使用可靠、高效的GoldenGate技术将待融合数据同步转移至中间数据库的临时源库。

[0061] 步骤120、执行针对所述中间数据库中的所述待融合数据融合至所述目标数据库的融合操作。

[0062] 具体的，当源数据库中的待融合数据被同步转移至中间数据库的临时源库中时，也可以基于可靠、高效的GoldenGate技术执行针对待融合数据的融合至目标数据库的融合操作。如图2所示，源数据库中的库表TABLE1、TABLE2、TABLE3和TABLE4可以先同步转移至临时源库中，临时源库中的库表TABLE1、TABLE2、TABLE3和TABLE4再同步转移至临时目标库中，并且两次同步转移均使用GoldenGate技术，如果需要对待融合数据进行数据拆分、数据转换等操作，也可在中间数据库中完成，以此确保对源数据库和目标数据库的影响达到最小，因此也能够保证数据的平滑对接同步。

[0063] 本申请提供的基于数据库的数据融合方法，基于数据融合请求，将源数据库中的待融合数据同步至中间数据库中，再执行针对中间数据库中的待融合数据融合至目标数据库的融合操作，以此通过使用中间数据库作为中转缓存区的方式实现针对待融合数据的相关处理操作，确保源数据库和目标数据库的实际生产不受影响；进一步的，由于中间数据库用于表征待融合数据的属性信息和目标数据库中融合待融合数据的库表的属性信息，因此使用中间数据库能够处理源数据库和目标数据库中库表名称不同、结构不同、字段不同、库表不同等各种情况下的数据融合操作，支持非同源的多个数据库的数据融合，也能保持源数据库和目标数据库的同时可访问性，实现数据在线融合，从而也能够在不影响实际生产的前提下实现大规模复杂数据融合的目的。

[0064] 可选的，步骤120的实现过程可以包括：

[0065] 确定目标数据库没有所述待融合数据时，将所述中间数据库中的所述待融合数据同步至所述目标数据库中。

[0066] 具体的，当确定目标数据库没有待融合数据所在库表且目标数据库不需要按照预设标识进行库表拆分时，此时无需对待融合数据进行转换迁移，而是在目标数据库中新建库表以导入待融合数据，也即可以采用GoldenGate技术直接将中间数据库的临时源库中的待融合数据同步转移至目标数据库中，此时源数据库、中间数据库及目标数据库中存放的待融合数据所在库表的名称、结构、字段含义均一致。其中，预设标识包括但不限于区域标识。

[0067] 本申请提供的基于数据库的数据融合方法，当目标数据库中无待融合数据所在库表时，通过直接将中间数据库中的待融合数据直接同步转移至目标数据库的方式提高数据融合的可操作性，实现利用中间数据库确保源数据库和目标数据库的实际生产不受影响。

[0068] 可选的，所述目标数据库的数量为多个时，步骤120的实现过程可以包括：

[0069] 首先，确定目标数据库没有所述待融合数据时，将所述待融合数据同步至所述中间数据库的临时源库中进行拆分操作，得到多个待融合数据；然后，将所述多个待融合数据

转移至所述中间数据库的临时目标库中；最后，执行针对所述临时目标库中每个所述待融合数据融合至对应所述目标数据库中的融合操作。

[0070] 具体的，当确定目标数据库没有待融合数据所在库表且目标数据库需要按照预设标识进行库表拆分时，此时则需要对待融合数据进行拆分迁移，也即先对中间数据库的临时源库中的待融合数据进行数据拆分，以将待融合数据所在库表拆分为多个库表，再进一步采用转储(DUMP)结合插入(INSERT)的方式，将临时源库拆分的多个库表导出至临时目标库中，最后再使用GoldenGate技术将临时目标库中的多个库表分别同步转移至对应的目标数据库中。

[0071] 本申请提供的基于数据库的数据融合方法，当目标数据库中无待融合数据所在库表且其数量为多个时，将待融合数据所在库表先在中间数据库进行拆分、后向对应目标数据库进行同步转移，以此通过在中间数据库临时源库和临时目标库之间预置各种数据转换操作和映射关系，提高数据融合的灵活性和可靠性，因此不需要修改现有业务逻辑即可实现数据在线融合目的，克服了传统数据同步和融合场景无法解决个性化需求的困难，也能实现利用中间数据库确保源数据库和目标数据库的实际生产不受影响。

[0072] 可选的，步骤120的实现过程还可以包括

[0073] 首先，确定目标数据库中是否存在与所述待融合数据对应的第一库表时，基于所述待融合数据和所述第一库表的差异，执行针对所述中间数据库中所述待融合数据的数据转换操作；然后，将所述数据转换操作所得的目标待融合数据同步至所述目标数据库的所述第一库表中。

[0074] 具体的，当确定目标数据库中不存在与待融合数据所在库表对应的第一库表时，待融合数据所在库表与第一库表至少存在字段不一致和/或库表结构不一致等差异，此时可以先将中间数据库的临时源库中的待融合数据所在库表先同步转移至临时目标库中，再指示临时目标数据库对同步转移的待融合数据所在库表统一进行字段修改、字段增加和/或库表结构转换等数据转换操作，以使得数据转换操作所得的目标待融合数据所在库表的库表结构，比如将字段“name”同一修改为“姓名”。然后采用GoldenGate技术将数据转换操作所得的目标待融合数据同步转移至目标数据库的第一库表中。

[0075] 本申请提供的基于数据库的数据融合操作，当目标数据库中不存在与待融合数据所在库表对应的第一库表时，通过先将待融合数据同步转移至临时目标库、再对临时目标库中对待融合数据进行数据转换操作的方式，实现将数据转换操作所得的目标融合数据同步转移至目标数据库的目的，以此通过中间数据库处理源数据库和目标数据库中库表名称不同、结构不同、字段不同、库表不同等各种场景情况下的数据融合操作，也能实现大规模复杂数据融合的目的。

[0076] 可选的，所述待融合数据的数量为多个且多个所述待融合数据之间具备预设关系时，步骤120的实现过程还可以包括：

[0077] 首先，确定目标数据库中不存在与多个所述待融合数据对应的第二库表时，执行针对所述中间数据库中多个所述待融合数据的合并操作，得到中间库表；其次，基于所述中间库表和所述第二库表的差异，执行针对所述中间数据库中所述中间库表的数据转换操作；最后，将所述数据转换操作所得的目标待融合数据同步至所述目标数据库的所述第二库表中。

[0078] 其中,预设关系可以表征多个待融合数据所在库表实质相同且存在细微差别,比如待融合所在库表为两个时可以为“女生详情信息表”和“男生详情信息表”。

[0079] 具体的,当源数据库中存在着表征多个不同用户数据的待融合数据所在库表时,也即待融合数据所在库表的数量为多个时,若目标数据库中存在着与多个待融合数据所在库表对应的一个第二库表时,比如第二库表可以为“人员详情信息表”,此时可以通过GoldenGate技术将多个待融合数据所在库表同步转移至临时源库,并指示临时源库对多个待融合数据所在库表进行合并,当目标数据库的数量为一个时,可以再指示临时目标库针对合并所得的中间库表执行数据转换操作;当目标数据库的数量为多个时,可以指示临时源库针对合并所得的中间库表先执行拆分操作、后指示临时目标库执行数据转换操作,最后将数据转换操作所得的目标融合数据同步转移至目标数据库的第二库表中。其中,拆分操作与数据转换操作可以参照前述方法实施例,此处不再赘述。

[0080] 本申请提供的基于数据库的数据融合方法,当目标数据库中存在着与多个待融合数据所在库表对应的第二库表时,通过在中间数据库中先将多个待融合数据所在库表进行合并操作、后执行数据转换操作的方式,以此利用中间数据库实现数据融合过程中涉及的库表的拆分操作、数据转换、字段新增及字段修改等操作,从而解决复杂数据融合较难实现的问题。

[0081] 在实际处理过程中,除了全量数据融合之外,还存在增量数据融合,也即在全量数据融合完成之后,可以基于源数据库中发生变化的数据获取待融合增量数据并进行增量数据融合,也即,本申请支持全量数据融合过程中也能进行增量数据融合。基于此,步骤120的实现过程可以包括:

[0082] 首先,确定触发器收集到表征源数据库中库表数据发生变化的变更数据时,触发生成增量数据融合请求;然后,获取所述变更数据对应的待融合增量数据,并基于所述增量数据融合请求,执行针对所述待融合增量数据融合至所述目标数据库的增量融合操作。

[0083] 具体的,由于源数据库和目标数据库可以同时运行且在其同时运行器件,源数据库会不停产生新的业务数据,以此使得源数据库中对应库表中的数据发生变化,因此,为了保证发生变化的数据也能够准确且及时融合至目标数据库的对应库表中,可以针对源数据库中每个库表分别设置触发器,每个触发器用于收集源数据库中对应库表发生变化的变更数据,变更数据表征源数据库中对应库表数据由于业务处理发生变化或者由于人工修改数据发生变化,当确定触发器收集到表征源数据库中库表数据发生变化的变更数据时,可以自动触发生成增量数据融合请求。并且,在源数据库预先分别新增融合任务表、任务数据明细表、融合任务历史表、任务数据明细历史表,基于变更数据对应修改融合任务表和任务数据明细表,以使其达到当前最新版。

[0084] 进一步的,从当前最新版的融合任务表和任务数据明细表中读取待融合增量数据,待融合增量数据包括变更数据对应的待融合任务及该待融合任务的任務明细数据,并基于增量数据融合请求,执行针对待融合增量数据融合至目标数据库的增量融合操作。

[0085] 需要说明的是,针对源数据库中每个库表分别设置的触发器,可以均为新增/更新/删除 (INSERT/UPDATE/DELETE, DML) 触发器,通过使用DML触发器触发数据融合操作,并建立融合任务表和任务数据明细表的稽核比对机制,确保数据一致性。如果发现数据异常,可以通过融合任务历史表和任务数据明细历史表进行回溯查证。

[0086] 本申请提供的基于数据库的数据融合方法,针对全量数据融合完成后生成的增量数据融合请求及获取的待融合增量数据,执行针对待融合增量数据融合至目标数据库的增量融合操作,以此实现全量数据融合完成后针对变更数据实时保存增量数据融合任务及其任务明细数据的目的,从而确保目标数据库及时且有效融合源数据库中的变化数据,提供同步日志记录功能以及数据同步回溯功能。

[0087] 可选的,当生成增量数据融合请求时,步骤120的实现过程还可以包括:

[0088] 首先,获取所述待融合增量数据的实时性需求,并在预设的增量同步接口中选取与所述实时性需求匹配的目标增量同步接口;然后,基于所述目标增量同步接口,执行针对所述中间数据库中的所述待融合增量数据融合至所述目标数据库的增量融合操作。

[0089] 具体的,针对源数据库中不存在不允许出错的关键信息,比如欠费状态、余额、账号等,这类关键信息对实时性要求很高,因此针对待融合增量数据进行融合时,先判断待融合增量数据是否为实时性需求较高的数据,若待融合增量数据对实时性要求不高,可以采用文件接口作为目标增量同步接口;若待融合增量数据对实时性要求高,可以采用实时接口作为目标增量同步接口。然后,再基于目标增量同步接口,执行针对待融合增量数据融合至目标数据库的增量融合操作。

[0090] 需要说明的是,源数据库中预先设置针对增量融合操作的增量同步接口,比如文件接口和实时接口,文件接口用于同步转移实用性要求不高的数据,实时接口用于同步转移实时性要求高的数据,也即,待融合增量数据所在库表对应的原应用未下线,该原应用还是方位源数据库,融合到目标数据库的数据也只是原应用的数据副本,对实时性要求不高,此时可选择文件接口进行增量数据同步;新应用逐步上线过程中,待融合增量数据所在库表对应的原应用在下线过程中仍会产生部分数据,为了确保新应用在逐步上线过程中数据的准确性,需要进行增量数据融合,针对部分实时性要求高的查询业务,需要使用实时接口进行增量数据融合。此时,由于源数据库和目标数据库中库表数据不一致,则需要当前最新版的融合任务表和任务数据明细表中读取待融合增量数据之后,根据源数据库中库表与目标源数据库中库表之间的映射关系,可以对待融合增量数据进行拆分操作和/或数据转换处理后再同步转移至目标数据库中。

[0091] 本申请提供的基于数据库的数据融合方法,通过选取与待融合增量数据的实时性需求匹配的目标增量同步接口,使得待融合增量数据能够准确且及时的同步转移至目标数据库中,从而提高了增量数据融合的可靠性和稳定性。

[0092] 可选的,针对增量数据融合,步骤120的实现过程可以包括:

[0093] 首先,获取所述融合操作结束时记录的当前融合任务及所述当前融合任务的任务明细数据;其次,基于所述当前融合任务及所述任务明细数据,更新预设的融合任务历史表和任务数据明细历史表。

[0094] 具体的,不论当前融合任务针对全量数据融合还是增量数据融合,每次融合操作结束,都会在预先设置的融合任务表和任务数据明细表中记录当前融合任务及其任务明细数据,并将所记录的当前融合任务及其任务明细数据移入对应的融合任务历史表和任务数据明细历史表,以此实现对融合任务历史表和任务数据明细历史表的实时更新。其中,融合任务表、任务数据明细表、融合任务历史表和任务数据明细历史表的具体结构如下所示:

[0095] 表1融合任务表

[0096]

表名	ESOPTOCRM_SYN_TASK		表中文名	同步任务表	
字段名	字段中文名称	数据类型	是否允许空	主键	字段说明
TASKID	任务流水号	VARCHAR 2	NOT NULL	PK	关联任务数据明细表 TASKID
TABLE_NAME	表名称	VARCHAR 2	NOT NULL		
TABLE_USER	表用户	VARCHAR 2	NOT NULL		
CRM_TABLE_NAME	目标表	VARCHAR 2	NOT NULL		
CRM_TABLE_USER	目标用户	VARCHAR 2	NOT NULL		
OPERTYPE	操作类型	VARCHAR 2	NOT NULL		I:新增;U:更新;D:删除
CREATEDATE	创建时间	DATE	NOT NULL		
STATUS	同步状态	NUMBER	NOT NULL		

[0097]

SYN_DATE	同步时间	DATE			
INFO	失败信息	VARCHAR 2			

[0098]

表2任务数据明细表

[0099]

表名	ESOPTOCRM SYN DATA		表中文名	任务数据明细表	
字段名	字段中文名称	数据类型	是否允许空	主键	字段说明
TASKID	任务流水号	VARC HAR2	NOT NULL	P K	关联同步任务表 TASKID
DATA_DETAIL	数据明细	VARCHAR 2	NOT NULL		<p>以 databegin 标识开始，以 dataend 标识结束，以 “^” 符号分隔表字段，以 “::” 符号分隔字段和字段值，如： databegin^subsid::99900000058085^custid::99900000056082^... ^acctid::2000008005510^dataend。</p> <p>新增操作时写全量字段，更新操作时只写更新的字段，删除操作时只</p>

[0100]

					写主键字段。
CREATEDATE	创建时间	DATE	NOT NULL		

[0101] 表3融合任务历史表

[0102]

表名	ESOPTOCRM_SYN_TASKH IS		表中文名	同步任务历史表	
字段名	字段中文名称	数据类型	是否允许空	主键	字段说明
TASKID	任务流水号	VARCHAR 2	NOT NULL	PK	关联任务数据 明细历史表 TASKID
TABLE_NAME	表名称	VARCHAR 2	NOT NULL		
TABLE_USER	表用户	VARCHAR 2	NOT NULL		
CRM_TABLE_NAME	目标表	VARCHAR 2	NOT NULL		
CRM_TABLE_USER	目标用户	VARCHAR 2	NOT NULL		
OPERTYPE	操作类型	VARCHAR 2	NOT NULL		I:新增; U:更新; D:删除
CREATEDATE	创建时间	DATE	NOT NULL		
STATUS	同步状态	NUMBER	NOT NULL		
SYN_DATE	同步时间	DATE			
INFO	失败信息	VARCHAR 2			

[0103] 表4任务数据明细历史表

表名	ESOPTOCRM_SYN_DATAH IS		表中文名	任务数据明细历史表	
字段名	字段中文名称	数据类型	是否允许空	主键	字段说明
TASKID	任务流水号	VARCHAR 2	NOT NULL	PK	关联同步任务历史表 TASKID
DATA_DETAIL	数据明细	VARCHAR 2	NOT NULL		以 databegin 标识开始，以 dataend 标识结束，以 “^” 符号分隔表字段，以 “::” 符号分隔字段和字段值，如： databegin^subsid::99900000058085^custid::99900000056082^... ^acctid::2000008005510^dataend。 新增操作时写全量字段，更新操作时只写更新的字段，删除操作时只写主键字段。
CREATEDATE	创建时间	DATE	NOT NULL		

[0104]

[0105] 本申请提供的基于数据库的数据融合方法，通过在每次融合操作结束时将记录的当前融合任务及其任务明细数据移入对应的融合任务历史表和任务数据明细历史表的方

式,实时更新融合任务历史表和任务数据明细历史表,从而为后续稽核和回溯提供充分数据支持。

[0106] 在实际处理过程中,当源数据库、中间数据库或者目标数据库内的数据发生变化时,都会对应生成数据库日志并进行保存,基于此,在步骤110之前,可以在源数据库、中间数据库或者目标数据库设置定时任务,并且预先设置需要全量数据融合的各个库表,也即割接范围的全量表,以使当任务明细数据表和任务数据明细历史表内数量经由统计比对发现异常时,可以通过查找各个数据库日志的方式进行修复,以及当确定同步转移至目标数据库中的待融合数据出现数据缺失问题时,比如待融合数据对应库表在源数据库和目标数据库中的结构一致时,待融合数据在源数据库中有100万条,同步转移至目标数据库中少了1万多条,此时可认为存在数据缺失问题;亦比如,针对源数据库中待融合数据所在库表中“姓名”的字段同步转移至目标数据库中后是否发生字段丢失或字段意思错误,针对数据缺失问题可以进行字段抽检比对,数据缺失问题可以由于触发器异常引起或者同步转移异常导致,并且也可以通过查找各个数据库日志的方式进行人工干预修复;此外,针对生产过程中的重要数据,比如号码的余额、客户基本信息及用户属性信息等其它不能出错的核心数据可以作为核心表数据设置于核心库中,并且采用每天新产生的业务获取日增量数据进行稽核对账,针对生产过程中的非重要数据,比如工单、日志记录的中间驱动过程中的数据及业务流程上的数据,其数据量通常较大,可以不做对账;对于源数据库中每一库表对应设置的触发器,当某一触发器失效时,可以根据各个数据库日志文件获取变更数据进行人工比对和人工修复,各个数据库日志文件可由管理员设置其保留时长及其配置,当某一触发器异常时也可以手动触发融合操作,触发器也可以基于数据库日志文件进行灵活配置。比如,当触发器a在时刻A异常时,触发器a在时刻A之后的更新数据可以通过查找各数据库日志文件获取,使得触发器a从失效到修复好的时间段内产生的更新数据也能在后续参与稽核对账。

[0107] 可选的,在步骤120之后,所述方法还可以包括:

[0108] 确定监控到表征触发器异常的第一异常信息时,记录所述第一异常信息并进行告警提示。

[0109] 具体的,源数据库中每个库表所对应设置的触发器不仅具备监听机制,还具备恢复机制,因此,为了确保触发器的监听机制异常时不影响融合操作,可以预先设置触发器实时监控的守护进程,以此实现触发器的状态实时监控目的,守护进程为独立程序且可在终端设备上设置,其可以访问各个数据库,比如源数据库、中间数据库和目标数据库。当该守护进程监测到某一触发器出现异常,则针对该触发器记录发生异常的第一异常信息,并及时发出告警,同时,该发生异常的触发器可以启动自身的恢复机制自动恢复监听机制,也可以通过人为修改程序设置的方式恢复监听机制,此处不作具体限定。

[0110] 本申请提供的基于数据库的数据融合方法,通过设置守护进程监控触发器是否发生异常的方式及时发现异常的触发器,不仅能够保存融合任务的日志明细,便于回溯,也能确保数据一致性,从而实现触发器由于失效或其它原因导致异常时也能确保数据融合操作的正常执行及新业务数据的有效记录,保障在线数据融合正常运行,有效提高了数据一致性及数据回溯的准确性。

[0111] 可选的,在步骤120之后,所述方法还可以包括:

[0112] 确定监控到表征融合操作异常的第二异常信息时,输出告警指示信息,所述告警指示信息用于指示人工干预处理异常且针对所述第二异常信息对应的待融合数据支持重新融合操作。

[0113] 其中,融合操作异常可以为向目标数据库中同步转移待融合数据的操作失败而导致排队的待融合数据积压,排队的待融合数据积压可以为排队的待融合数据的数量超过预设数量阈值。

[0114] 具体的,针对预先设置的融合任务表或融合任务历史表,可以设置监控进程,该监控进程用于监控融合任务是否积压,也即监控排队的待融合数据是否积压,比如短时间内待融合数据过于多时,则有可能导致融合操作失败直至发生积压。基于此,当监控进程监控到表征排队的待融合数据积压的第二异常信息时,可以认为针对某一待融合数据的融合操作失败导致后续的待融合数据逐一排队直至积压或者大量的融合操作失败,比如排队的待融合数据超过一千或者一万时认为排队的待融合数据积压,融合操作失败可以包括非正常失败和正常失败,正常失败不需要告警及人工干预处理,非正常失败(比如系统超时)次数过多时则需要告警及人工干预处理。也即,针对第二异常信息,可以在记录第二异常信息的同时输出告警指示信息,该告警指示信息用于指示人工干预处理异常且针对第二异常信息对应的待融合数据支持重新融合操作,以使得人工干预处理异常完成时针对排队的待融合数据重新执行融合操作。

[0115] 本申请提供的基于数据库的数据融合方法,通过设置监控进程监控融合操作是否积压的方式建立数据融合任务积压监控机制,确保每一数据融合任务都能够被正常执行且不会影响实际生产,从而也进一步提高了数据融合操作的稳定性和可靠性。

[0116] 可选的,所述方法还可以包括:

[0117] 首先,确定所述源数据库和所述目标数据库存在相同库表和相同主键时,执行针对所述相同库表新增预设字段的增加操作;然后,基于所述相同主键和所述增加操作所得的所述预设字段,确定联合主键。

[0118] 具体的,当不同的源数据库和目标数据库融合时,如果源数据库和目标数据库存在相同库表和相同主键,可以针对相同库表分别新增预设字段,比如新增的预设字段可以包括但不限于“数据来源”字段,并使用原来的相同主键和该预设字段重新建立联合主键,联合主键为使用2个或者是2个以上的字段组成的主键,当使用联合主键包含的字段作为主键时其在源数据库和目标数据库中都是唯一的,且可以附加联合主键索引,以此实现将源数据库和目标数据库的数据都保存下来的目的。

[0119] 本申请提供的基于数据库的数据融合方法,通过针对源数据库和目标数据库中相同库表重建联合主键的方式,解决主键冲突问题,同时也能完整保存源数据库和目标数据库的数据,减少对业务系统运营的影响,从而实现在源数据库和目标数据库存在主键冲突且数据不同时也能够保证数据完整性及记录数据来源的目的。

[0120] 下面对本申请提供的基于数据库的数据融合装置进行描述,下文描述的基于数据库的数据融合装置与上文描述的基于数据库的数据融合方法可相互对应参照。

[0121] 图3为本申请提供的基于数据库的数据融合装置的结构示意图,如图3所示,该基于数据库的数据融合装置300,包括:

[0122] 同步模块310,用于基于数据融合请求,将源数据库中的待融合数据同步至中间数

据库中;融合模块320,用于执行针对所述中间数据库中的所述待融合数据融合至所述目标数据库的融合操作;

[0123] 其中,所述中间数据库用于表征所述待融合数据的属性信息和所述目标数据库中融合所述待融合数据的库表的属性信息。

[0124] 可选的,融合模块320,具体可以用于确定目标数据库没有所述待融合数据时,将所述中间数据库中的所述待融合数据同步至所述目标数据库中。

[0125] 可选的,融合模块320,具体还可以用于确定目标数据库没有所述待融合数据时,将所述待融合数据同步至所述中间数据库的临时源库中进行拆分操作,得到多个待融合数据;将所述多个待融合数据转移至所述中间数据库的临时目标库中;执行针对所述临时目标库中每个所述待融合数据融合至对应所述目标数据库中的融合操作。

[0126] 可选的,融合模块320,具体还可以用于确定目标数据库中不存在与所述待融合数据对应的第一库表时,基于所述待融合数据和所述第一库表的差异,执行针对所述中间数据库中所述待融合数据的数据转换操作;将所述数据转换操作所得的目标待融合数据同步至所述目标数据库的所述第一库表中。

[0127] 可选的,融合模块320,具体还可以用于确定目标数据库中不存在与多个所述待融合数据对应的第二库表时,执行针对所述中间数据库中多个所述待融合数据的合并操作,得到中间库表;基于所述中间库表和所述第二库表的差异,执行针对所述中间数据库中所述中间库表的数据转换操作;将所述数据转换操作所得的目标待融合数据同步至所述目标数据库的所述第二库表中。

[0128] 可选的,融合模块320,具体还可以用于确定触发器收集到表征源数据库中库表数据发生变化的变更数据时,触发生成增量数据融合请求;获取所述变更数据对应的待融合增量数据,并基于所述增量数据融合请求,执行针对所述待融合增量数据融合至所述目标数据库的增量融合操作。

[0129] 可选的,融合模块320,具体还可以用于获取所述待融合增量数据的实时性需求,并在预设的增量同步接口中选取与所述实时性需求匹配的目标增量同步接口;基于所述目标增量同步接口,执行针对所述待融合增量数据融合至所述目标数据库的增量融合操作。

[0130] 可选的,所述装置还包括更新模块,用于获取所述融合操作结束时记录的当前融合任务及所述当前融合任务的任務明细数据;基于所述当前融合任务及所述任务明细数据,更新预设的融合任务历史表和任务数据明细历史表。

[0131] 可选的,所述装置还包括异常告警模块,用于确定监控到表征触发器异常的第一异常信息时,记录所述第一异常信息并进行告警提示。

[0132] 可选的,异常告警模块,具体还可以用于确定监控到表征融合操作异常的第二异常信息时,输出告警指示信息,所述告警指示信息用于指示人工干预处理异常且针对所述第二异常信息对应的待融合数据支持重新融合操作。

[0133] 可选的,所述装置还包括确定模块,用于确定所述源数据库和所述目标数据库存在相同库表和相同主键时,执行针对所述相同库表新增预设字段的增加操作;基于所述相同主键和所述增加操作所得的所述预设字段,确定联合主键。

[0134] 图4示例了一种电子设备的实体结构示意图,如图4所示,该电子设备400可以包括:处理器(processor)410、通信接口(CommunicationsInterface)420、存储器(memory)

430和通信总线440,其中,处理器410,通信接口420,存储器430通过通信总线440完成相互间的通信。处理器410可以调用存储器430中的逻辑指令,以执行基于数据库的数据融合方法,该方法包括:

[0135] 基于数据融合请求,将源数据库中的待融合数据同步至中间数据库中;

[0136] 执行针对所述中间数据库中的所述待融合数据融合至所述目标数据库的融合操作;

[0137] 其中,所述中间数据库用于表征所述待融合数据的属性信息和所述目标数据库中融合所述待融合数据的库表的属性信息。

[0138] 此外,上述的存储器430中的逻辑指令可以通过软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,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例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM, Read-OnlyMemory)、随机存取存储器(RAM, RandomAccessMemory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0139] 另一方面,本申请还提供一种计算机程序产品,所述计算机程序产品包括计算机程序,计算机程序可存储在非暂态计算机可读存储介质上,所述计算机程序被处理器执行时,计算机能够执行上述各方法所提供的基于数据库的数据融合方法,该方法包括:

[0140] 基于数据融合请求,将源数据库中的待融合数据同步至中间数据库中;

[0141] 执行针对所述中间数据库中的所述待融合数据融合至所述目标数据库的融合操作;

[0142] 其中,所述中间数据库用于表征所述待融合数据的属性信息和所述目标数据库中融合所述待融合数据的库表的属性信息。

[0143] 又一方面,本申请还提供一种非暂态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以执行上述各方法提供的基于数据库的数据融合方法,该方法包括:

[0144] 基于数据融合请求,将源数据库中的待融合数据同步至中间数据库中;

[0145] 执行针对所述中间数据库中的所述待融合数据融合至所述目标数据库的融合操作;

[0146] 其中,所述中间数据库用于表征所述待融合数据的属性信息和所述目标数据库中融合所述待融合数据的库表的属性信息。

[0147] 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性的劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0148] 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各实施方式可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件。基于这样的理解,上

述技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中,如ROM/RAM、磁碟、光盘等,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)执行各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

[0149] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围。

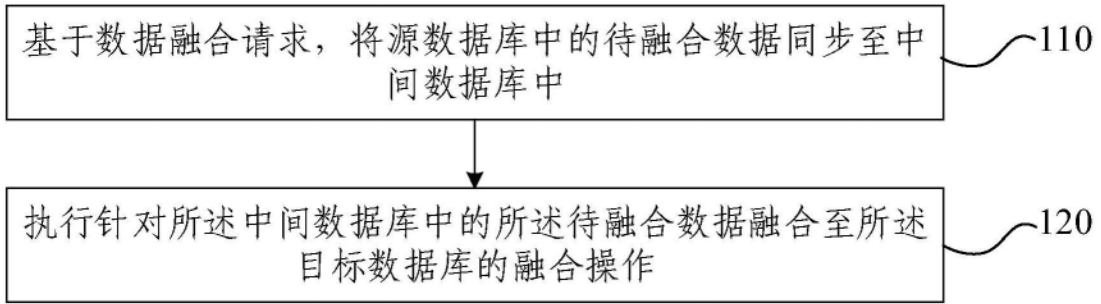


图1

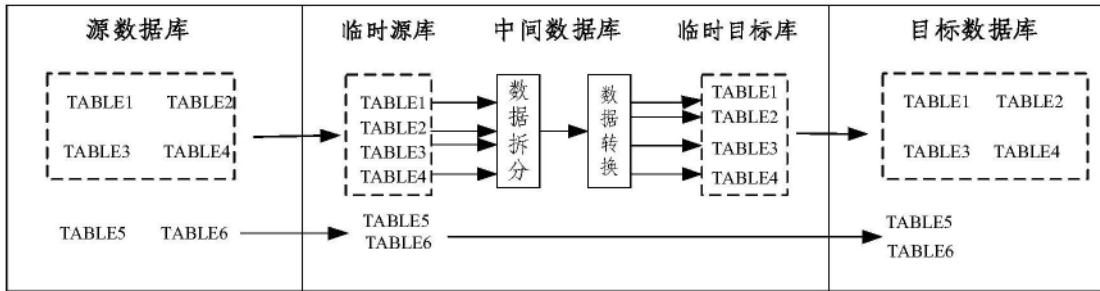


图2

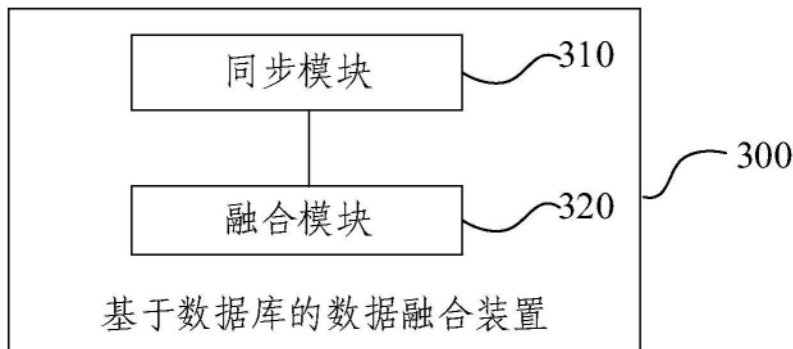


图3

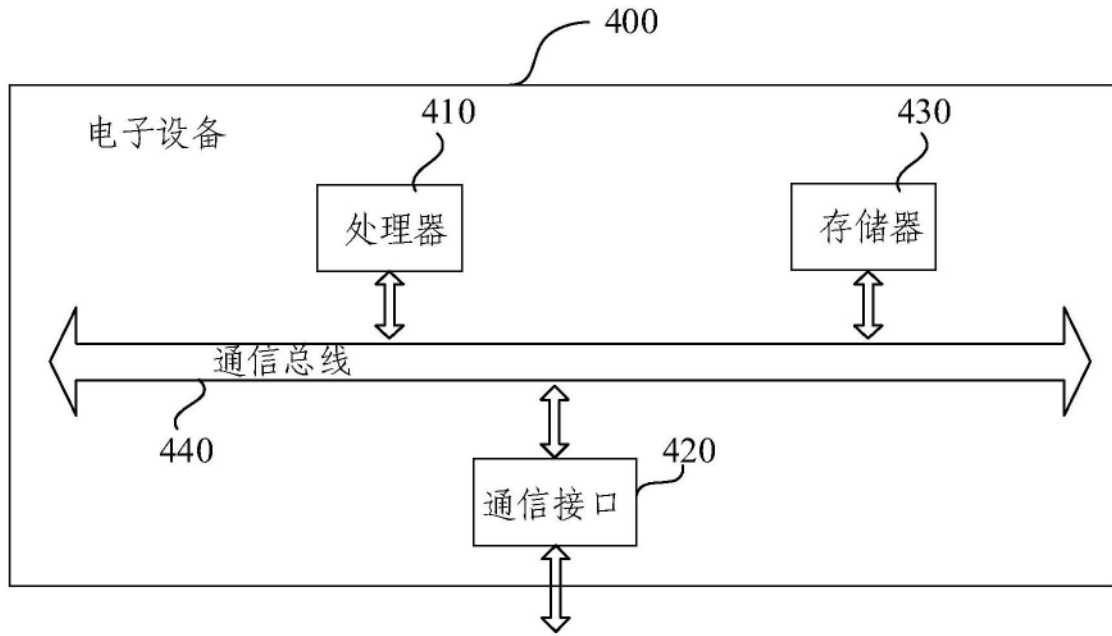


图4