



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104794130 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 22

(21) 申请号 201410026270. X

(22) 申请日 2014. 01. 20

(71) 申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为  
总部办公楼

(72) 发明人 时家幸 黄乐

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理  
有限公司 11274

代理人 申健

(51) Int. Cl.

G06F 17/30(2006. 01)

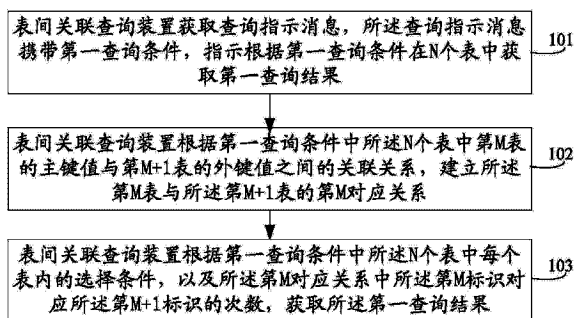
权利要求书5页 说明书28页 附图12页

(54) 发明名称

一种表间关联查询方法和装置

(57) 摘要

本发明提供一种表间关联查询方法和装置，能够减小表间关联查询的时间，提高表间关联查询速度。方法包括：获取查询指示消息，所述查询指示消息携带第一查询条件，指示根据所述第一查询条件在N个表中获取第一查询结果；根据所述第一查询条件中所述N个表中第M表的主键值与第M+1表的外键值之间的关联关系，建立所述第M表与所述第M+1表的第M对应关系；根据所述第一查询条件中所述N个表中每个表内的选择条件，以及所述第M对应关系中所述第M标识对应所述第M+1标识的次数，获取所述第一查询结果。本发明适用于计算机领域。



1. 一种表间关联查询方法,其特征在于,所述方法包括:

获取查询指示消息,所述查询指示消息携带第一查询条件,指示根据所述第一查询条件在N个表中获取第一查询结果,其中,所述第一查询条件包括:所述N个表中每个表内的选择条件、以及所述N个表中第M表的主键值与第M+1表的外键值之间的关联关系, $1 \leq M \leq N-1$ ,为整数,所述第一表至所述第N表为所述N个表中由小至大排序的表;

根据所述第一查询条件中所述N个表中第M表的主键值与第M+1表的外键值之间的关联关系,建立所述第M表与所述第M+1表的第M对应关系,所述第M对应关系中包含第M标识的信息、与第M标识相对应的第M+1标识的信息、第M标识对应所述第M+1标识的次数,其中,所述第M标识为所述第M表中的表项序号,所述第M+1标识为所述第M+1表中的表项序号;

根据所述第一查询条件中所述N个表中每个表内的选择条件,以及所述第M对应关系中所述第M标识对应所述第M+1标识的次数,获取所述第一查询结果。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述第一查询条件中所述N个表中每个表内的选择条件,以及所述第M对应关系中所述第M标识对应所述第M+1标识的次数,获取所述第一查询结果包括:

根据所述第一查询条件中第一表内的选择条件,查询所述第一表,并获得第一集合,其中,所述第一集合中包含满足所述第一表内的选择条件的表项的第一标识;

根据M的取值,循环执行步骤S1-S3,直至M的取值全部执行完毕;

S1、根据所述第M对应关系和第 $2M-1$ 集合,确定第 $2M$ 集合,以及所述第 $2M-1$ 集合中的每个第M标识对应所述第 $2M$ 集合中的第M+1标识的次数 $T_M$ ,其中,所述第 $2M$ 集合中包含与第 $2M-1$ 集合中的第M标识相对应的第M+1标识;

S2、根据所述第一查询条件中的第M+1表内的选择条件,查询第M+1表内第 $2M$ 集合中的第M+1标识对应的表项,并获取第 $2M+1$ 集合,其中,所述第 $2M+1$ 集合中包含满足所述第M+1表内选择条件的表项的第M+1标识;

S3、根据所述第 $2M+1$ 集合,更新所述 $T_M$ ;

根据所述第 $2M-1$ 集合、所述第 $2M+1$ 集合、以及所述更新后的 $T_M$ ,获取所述第一查询结果。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述根据所述第 $2M-1$ 集合、所述第 $2M+1$ 集合、以及所述更新后的 $T_M$ ,获取所述第一查询结果包括:

若 $N=2$ ,根据所述第一集合,所述第三集合,以及所述更新后的 $T_1$ ,获取所述第一查询结果;

若 $N > 2$ ,根据K的取值,循环执行步骤L1,直至K的取值全部执行完毕,其中, $2 \leq K \leq N-1$ ,为整数:

L1、根据第K结果,所述更新后的 $T_K$ 以及所述更新后的 $T_{(K-1)}$ ,获取第K+1结果,其中,第二结果为初始化值0,所述第K+1结果中包含所述第 $2(K-i)-1$ 集合中每个第K-i标识对应所述第 $2K$ 集合中的第K+1标识的次数,其中, $1 \leq i \leq K-1$ ,为整数;

根据第N结果,所述更新后的 $T_{(N-1)}$ 以及所述第 $2M-1$ 集合、所述第 $2M+1$ 集合,获取所述第一查询结果。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述第一查询条件中所述N个表

中每个表内的选择条件,以及所述第 M 对应关系中所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数,获取所述第一查询结果包括:

根据所述第一查询条件中第一表内的选择条件,查询所述第一表,并获得第一集合,其中,所述第一集合中包含满足所述第一表内的选择条件的表项的第一标识;

根据 M 的取值,循环执行步骤 S1-S4,直至 M 的取值全部执行完毕;

S1、根据所述第 M 对应关系和第 3M-2 集合,确定第 3M-1 集合,以及所述第 3M-2 集合中的每个第 M 标识对应所述第 3M-1 集合中的第 M+1 标识的次数  $T_M$ ,其中,所述第 3M-1 集合中包含与所述第 3M-2 集合中的第 M 标识相对应的第 M+1 标识;

S2、根据所述第一查询条件中的第 M+1 表内的选择条件,查询第 M+1 表,并获取第 3M 集合,其中,所述第 3M 集合中包含满足所述第 M+1 表内选择条件的表项的第 M+1 标识;

S3、根据所述第 3M-1 集合和所述第 3M 集合,获取第 3M+1 集合,其中,所述第 3M+1 集合包含满足所述第 M+1 表内选择条件且对应第 M 标识的表项满足所述第 M 表内选择条件的表项的第 M+1 标识;

S4、根据所述第 3M+1 集合,更新所述  $T_M$ ;

根据所述第 3M-2 集合、所述第 3M+1 集合以及所述更新后的  $T_M$ ,获取所述第一查询结果。

5. 根据权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述根据所述第 3M-2 集合、所述第 3M+1 集合以及所述更新后的  $T_M$ ,获取所述第一查询结果包括:

若  $N=2$ ,根据所述第一集合,所述第四集合,以及所述更新后的  $T_1$ ,获取所述第一查询结果;

若  $N > 2$ ,根据 K 的取值,循环执行步骤 L1,直至 K 的取值全部执行完毕,其中, $2 \leq K \leq N-1$ ,为整数:

L1、根据第 K 结果,所述更新后的  $T_K$  以及所述更新后的  $T_{(K-1)}$ ,获取第 K+1 结果,其中,第二结果为初始化值 0,所述第 K+1 结果中包含所述第  $3(K-i)-2$  集合中每个第 K-i 标识对应所述第  $3K-1$  集合中的第 K+1 标识的次数,其中, $1 \leq i \leq K-1$ ,为整数;

根据第 N 结果,所述更新后的  $T_{(N-1)}$  以及所述第 3M-2 集合、所述第 3M+1 集合,获取所述第一查询结果。

6. 根据权利要求 1-5 任一项所述的方法,其特征在于,所述第 M 对应关系包括:

所述第 M 标识与所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数的对应关系、所述第 M+1 标识与所述第 M 标识对应的主键值的哈希链表。

7. 根据权利要求 1-5 任一项所述的方法,其特征在于,在所述根据所述第一查询条件中所述 N 个表中第 M 表的主键值与第 M+1 表的外键值之间的关联关系,建立所述第 M 表与所述第 M+1 表的第 M 对应关系之前,还包括:

确定所述第 M+1 表中外键值相同的表项的第 M+1 标识是否连续;

若所述第 M+1 表中外键值相同的表项的第 M+1 标识不连续,对所述第 M+1 表中的表项进行排序,以使得所述第 M+1 表中外键值相同的表项的第 M+1 标识连续;

所述第 M 对应关系包括:

所述第 M 标识与所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数的对应关系、所述第 M 标识与所述第 M 标识对应的第一个第 M+1 标识的对应关系。

8. 一种表间关联查询装置,其特征在于,所述装置包括消息获取单元、关系建立单元、结果获取单元;

所述消息获取单元,用于获取查询指示消息,所述查询指示消息携带第一查询条件,指示根据所述第一查询条件在N个表中获取第一查询结果,其中,所述第一查询条件包括:所述N个表中每个表内的选择条件、以及所述N个表中第M表的主键值与第M+1表的外键值之间的关联关系, $1 \leq M \leq N-1$ ,为整数,所述第一表至所述第N表为所述N个表中由小至大排序的表;

所述关系建立单元,用于根据所述消息获取单元获取的查询指示消息中携带的第一查询条件中所述N个表中第M表的主键值与第M+1表的外键值之间的关联关系,建立所述第M表与所述第M+1表的第M对应关系,所述第M对应关系中包含第M标识的信息、与第M标识相对应的第M+1标识的信息、所述第M标识对应所述第M+1标识的次数,其中,所述第M标识为所述第M表中的表项序号,所述第M+1标识为所述第M+1表中的表项序号;

所述结果获取单元,用于根据所述消息获取单元获取的查询指示消息中携带的第一查询条件中所述N个表中每个表内的选择条件,以及所述关系建立单元建立的所述第M对应关系中所述第M标识对应所述第M+1标识的次数,获取所述第一查询结果。

9. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述结果获取单元包括查询模块、第一执行模块、第一获取模块;

所述查询模块,用于根据所述消息获取单元获取的查询指示消息中携带的第一查询条件中第一表内的选择条件,查询所述第一表,并获得第一集合,其中,所述第一集合中包含满足所述第一表内的选择条件的表项的第一标识;

所述第一执行模块,用于根据M的取值,循环执行步骤S1-S3,直至M的取值全部执行完毕;

S1、根据所述关系建立单元建立的所述第M对应关系和第 $2M-1$ 集合,确定第 $2M$ 集合,以及所述第 $2M-1$ 集合中的每个第M标识对应所述第 $2M$ 集合中的第M+1标识的次数 $T_M$ ,其中,所述第 $2M$ 集合中包含与第 $2M-1$ 集合中的第M标识相对应的第M+1标识;

S2、根据所述第一查询条件中的第M+1表内的选择条件,查询第M+1表内第 $2M$ 集合中的第M+1标识对应的表项,并获取第 $2M+1$ 集合,其中,所述第 $2M+1$ 集合中包含满足所述第M+1表内选择条件的表项的第M+1标识;

S3、根据所述第 $2M+1$ 集合,更新所述 $T_M$ ;

所述第一获取模块,用于根据所述第 $2M-1$ 集合、所述第 $2M+1$ 集合、以及所述更新后的 $T_M$ ,获取所述第一查询结果。

10. 根据权利要求9所述的装置,其特征在于,所述第一获取模块具体用于:

若 $N=2$ ,根据所述第一集合,所述第三集合,以及所述更新后的 $T_1$ ,获取所述第一查询结果;

若 $N > 2$ ,根据K的取值,循环执行步骤L1,直至K的取值全部执行完毕,其中, $2 \leq K \leq N-1$ ,为整数;

L1、根据第K结果,所述更新后的 $T_K$ 以及所述更新后的 $T(K-1)$ ,获取第K+1结果,其中,第二结果为初始化值0,所述第K+1结果中包含所述第 $2(K-i)-1$ 集合中每个第K-i标识对应所述第 $2K$ 集合中的第K+1标识的次数,其中, $1 \leq i \leq K-1$ ,为整数;

根据第  $N$  结果,所述更新后的  $T(N-1)$  以及所述第  $2M-1$  集合、所述第  $2M+1$  集合,获取所述第一查询结果。

11. 根据权利要求 8 所述的装置,其特征在于,所述结果获取单元包括查询模块、第二执行模块、第二获取模块;

所述查询模块,用于根据所述消息获取单元获取的查询指示消息中携带的第一查询条件中第一表内的选择条件,查询所述第一表,并获得第一集合,其中,所述第一集合中包含满足所述第一表内的选择条件的表项的第一标识;

所述第二执行模块,用于根据  $M$  的取值,循环执行步骤  $S1-S4$ ,直至  $M$  的取值全部执行完毕;

$S1$ 、根据所述第  $M$  对应关系和第  $3M-2$  集合,确定第  $3M-1$  集合,以及所述第  $3M-2$  集合中的每个第  $M$  标识对应所述第  $3M-1$  集合中的第  $M+1$  标识的次数  $TM$ ,其中,所述第  $3M-1$  集合中包含与所述第  $3M-2$  集合中的第  $M$  标识相对应的第  $M+1$  标识;

$S2$ 、根据所述第一查询条件中的第  $M+1$  表内的选择条件,查询第  $M+1$  表,并获取第  $3M$  集合,其中,所述第  $3M$  集合中包含满足所述第  $M+1$  表内选择条件的表项的第  $M+1$  标识;

$S3$ 、根据所述第  $3M-1$  集合和所述第  $3M$  集合,获取第  $3M+1$  集合,其中,所述第  $3M+1$  集合包含满足所述第  $M+1$  表内选择条件且对应第  $M$  标识的表项满足所述第  $M$  表内选择条件的表项的第  $M+1$  标识;

$S4$ 、根据所述第  $3M+1$  集合,更新所述  $TM$ ;

所述第二获取模块,用于根据所述第  $3M-2$  集合、所述第  $3M+1$  集合以及所述更新后的  $TM$ ,获取所述第一查询结果。

12. 根据权利要求 11 所述的装置,其特征在于,所述第二获取模块具体用于:

若  $N=2$ ,根据所述第一集合,所述第四集合,以及所述更新后的  $T1$ ,获取所述第一查询结果;

若  $N > 2$ ,根据  $K$  的取值,循环执行步骤  $L1$ ,直至  $K$  的取值全部执行完毕,其中,  $2 \leq K \leq N-1$ ,为整数:

$L1$ 、根据第  $K$  结果,所述更新后的  $TK$  以及所述更新后的  $T(K-1)$ ,获取第  $K+1$  结果,其中,第二结果为初始化值 0,所述第  $K+1$  结果中包含所述第  $3(K-i)-2$  集合中每个第  $K-i$  标识对应所述第  $3K-1$  集合中的第  $K+1$  标识的次数,其中,  $1 \leq i \leq K-1$ ,为整数;

根据第  $N$  结果,所述更新后的  $T(N-1)$  以及所述第  $3M-2$  集合、所述第  $3M+1$  集合,获取所述第一查询结果。

13. 根据权利要求 8-12 任一项所述的装置,其特征在于,所述第  $M$  对应关系包括:

所述第  $M$  标识与所述第  $M$  标识对应所述第  $M+1$  标识的次数的对应关系、所述第  $M+1$  标识与所述第  $M$  标识对应的主键值的哈希链表。

14. 根据权利要求 8-12 任一项所述的装置,其特征在于,所述装置还包括确定单元、排序单元;

所述确定单元,用于在所述关系建立单元根据所述消息获取单元获取的查询指示消息中携带的第一查询条件中所述  $N$  个表中第  $M$  表的主键值与第  $M+1$  表的外键值之间的关联关系,建立所述第  $M$  表与所述第  $M+1$  表的第  $M$  对应关系之前,确定所述第  $M+1$  表中外键值相同的表项的第  $M+1$  标识是否连续;

所述排序单元,用于若所述确定单元确定所述第 M+1 表中外键值相同的表项的第 M+1 标识不连续,对所述第 M+1 表中的表项进行排序,以使得所述第 M+1 表中外键值相同的表项的第 M+1 标识连续;

所述第 M 对应关系包括:

所述第 M 标识与所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数的对应关系、所述第 M 标识与所述第 M 标识对应的第一个第 M+1 标识的对应关系。

15. 一种表间关联查询装置,其特征在于,所述装置包括处理器与存储器,所述存储器与所述处理器通信,所述存储器中存储程序代码,且所述处理器用于调用所述存储器中存储的程序代码,执行如权利要求 1-7 任一项所述的方法。

## 一种表间关联查询方法和装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及计算机技术领域,尤其涉及一种表间关联查询方法和装置。

### 背景技术

[0002] 在数据仓库与在线联机分析处理(OLAP)领域,查询的快速响应尤为重要,在 OLAP 领域,查询需要处理 G 级、T 级甚至 P 级的数据量,在如此大数据量的情况下,要求查询的快速响应,对数据库处理性能提出很大挑战,在大量的查询语句中,都会包含两表间的关联 join 操作,并且占据了主要的查询时间,因此提升表间关联查询速度对数据库查询性能尤为重要。

[0003] 现有技术中,有如下两种表间关联查询的方向:

[0004] 第一,分别在两表中根据选择条件进行查询,最后对选择后的结果进行 join 操作;

[0005] 第二,首先根据第一表中的选择条件在第一表中查询获得第一结果,接着将第一结果与第二表进行 join 操作,然后在 join 操作结果上根据第二表中的选择条件进行查询,获得第二结果,最后将第一结果与第二结果进行 join 操作,更新第一结果。

[0006] 由于上述两种表间查询的方向中均涉及至少一次 join 操作,而 join 操作需要对表进行遍历,因此消耗时间较大,虽然现有技术中针对第二方向提出了一些改进方案,例如具体实施方式部分的示例,但是由于仍存在至少一次 join 操作,因此消耗时间仍然较大,降低了表间关联查询的速度,影响了查询性能。

### 发明内容

[0007] 本发明的实施例提供一种表间关联查询方法和装置,能够减小表间关联查询的时间,提高表间关联查询的速度。

[0008] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0009] 第一方面,提供一种表间关联查询方法,所述方法包括:

[0010] 获取查询指示消息,所述查询指示消息携带第一查询条件,指示根据所述第一查询条件在 N 个表中获取第一查询结果,其中,所述第一查询条件包括:所述 N 个表中每个表内的选择条件、以及所述 N 个表中第 M 表的主键值与第 M+1 表的外键值之间的关联关系,  $1 \leq M \leq N-1$ , 为整数,所述第一表至所述第 N 表为所述 N 个表中由小至大排序的表;

[0011] 根据所述第一查询条件中所述 N 个表中第 M 表的主键值与第 M+1 表的外键值之间的关联关系,建立所述第 M 表与所述第 M+1 表的第 M 对应关系,所述第 M 对应关系中包含第 M 标识的信息、与第 M 标识相对应的第 M+1 标识的信息、所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数,其中,所述第 M 标识为所述第 M 表中的表项序号,所述第 M+1 标识为所述第 M+1 表中的表项序号;

[0012] 根据所述第一查询条件中所述 N 个表中每个表内的选择条件,以及所述第 M 对应关系中所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数,获取所述第一查询结果。

[0013] 在第一方面第一种可能的实现方式中,结合第一方面,所述根据所述第一查询条件中所述 N 个表中每个表内的选择条件,以及所述第 M 对应关系中所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数,获取所述第一查询结果包括:

[0014] 根据所述第一查询条件中第一表内的选择条件,查询所述第一表,并获得第一集合,其中,所述第一集合中包含满足所述第一表内的选择条件的表项的第一标识;

[0015] 根据 M 的取值,循环执行步骤 S1-S3,直至 M 的取值全部执行完毕;

[0016] S1、根据所述第 M 对应关系和第 2M-1 集合,确定第 2M 集合,以及所述第 2M-1 集合中的每个第 M 标识对应所述第 2M 集合中的第 M+1 标识的次数  $T_M$ ,其中,所述第 2M 集合中包含与所述第 2M-1 集合中的第 M 标识相对应的第 M+1 标识;

[0017] S2、根据所述第一查询条件中的第 M+1 表内的选择条件,查询第 M+1 表内第 2M 集合中的第 M+1 标识对应的表项,并获取第 2M+1 集合,其中,所述第 2M+1 集合中包含满足所述第 M+1 表内选择条件的表项的第 M+1 标识;

[0018] S3、根据所述第 2M+1 集合,更新所述  $T_M$ ;

[0019] 根据所述第 2M-1 集合、所述第 2M+1 集合、以及所述更新后的  $T_M$ ,获取所述第一查询结果。

[0020] 在第一方面第二种可能的实现方式中,结合第一方面第一种可能的实现方式,所述根据所述第 2M-1 集合、所述第 2M+1 集合、以及所述更新后的  $T_M$ ,获取所述第一查询结果包括:

[0021] 若  $N=2$ ,根据所述第一集合,所述第三集合,以及所述更新后的  $T_1$ ,获取所述第一查询结果;

[0022] 若  $N > 2$ ,根据 K 的取值,循环执行步骤 L1,直至 K 的取值全部执行完毕,其中, $2 \leq K \leq N-1$ ,为整数:

[0023] L1、根据第 K 结果,所述更新后的  $T_K$  以及所述更新后的  $T_{(K-1)}$ ,获取第 K+1 结果,其中,第二结果为初始化值 0,所述第 K+1 结果中包含所述第  $2(K-i)-1$  集合中每个第 K-i 标识对应所述第 2K 集合中的第 K+1 标识的次数,其中, $1 \leq i \leq K-1$ ,为整数;

[0024] 根据第 N 结果,所述更新后的  $T_{(N-1)}$  以及所述第 2M-1 集合、所述第 2M+1 集合,获取所述第一查询结果。

[0025] 在第一方面第三种可能的实现方式中,结合第一方面,所述根据所述第一查询条件中所述 N 个表中每个表内的选择条件,以及所述第 M 对应关系中所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数,获取所述第一查询结果包括:

[0026] 根据所述第一查询条件中第一表内的选择条件,查询所述第一表,并获得第一集合,其中,所述第一集合中包含满足所述第一表内的选择条件的表项的第一标识;

[0027] 根据 M 的取值,循环执行步骤 S1-S4,直至 M 的取值全部执行完毕:

[0028] S1、根据所述第 M 对应关系和第 3M-2 集合,确定第 3M-1 集合,以及所述第 3M-2 集合中的每个第 M 标识对应所述第 3M-1 集合中的第 M+1 标识的次数  $T_M$ ,其中,所述第 3M-1 集合中包含与所述第 3M-2 集合中的第 M 标识相对应的第 M+1 标识;

[0029] S2、根据所述第一查询条件中的第 M+1 表内的选择条件,查询第 M+1 表,并获取第 3M 集合,其中,所述第 3M 集合中包含满足所述第 M+1 表内选择条件的表项的第 M+1 标识;

[0030] S3、根据所述第 3M-1 集合和所述第 3M 集合,获取第 3M+1 集合,其中,所述第 3M+1



集合包含满足所述第 M+1 表内选择条件且对应第 M 标识的表项满足所述第 M 表内选择条件的表项的第 M+1 标识；

[0031] S4、根据所述第 3M+1 集合，更新所述 TM；

[0032] 根据所述第 3M-2 集合、所述第 3M+1 集合以及所述更新后的 TM，获取所述第一查询结果。

[0033] 在第一方面第四种可能的实现方式中，结合第一方面第三种可能的实现方式，所述根据所述第 3M-2 集合、所述第 3M+1 集合以及所述更新后的 TM，获取所述第一查询结果包括：

[0034] 若  $N=2$ ，根据所述第一集合，所述第四集合，以及所述更新后的 T1，获取所述第一查询结果；

[0035] 若  $N > 2$ ，根据 K 的取值，循环执行步骤 L1，直至 K 的取值全部执行完毕，其中， $2 \leq K \leq N-1$ ，为整数；

[0036] L1、根据第 K 结果，所述更新后的 TK 以及所述更新后的 T(K-1)，获取第 K+1 结果，其中，第二结果为初始化值 0，所述第 K+1 结果中包含所述第  $3(K-i)-2$  集合中每个第 K-i 标识对应所述第 3K-1 集合中的第 K+1 标识的次数，其中， $1 \leq i \leq K-1$ ，为整数；

[0037] 根据第 N 结果，所述更新后的 T(N-1) 以及所述第 3M-2 集合、所述第 3M+1 集合，获取所述第一查询结果。

[0038] 在第一方面第五种可能的实现方式中，结合第一方面至第一方面第四种可能的实现方式，所述第 M 对应关系包括：

[0039] 所述第 M 标识与所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数的对应关系、所述第 M+1 标识与所述第 M 标识对应的主键值的哈希链表。

[0040] 在第一方面第六种可能的实现方式中，结合第一方面至第一方面第四种可能的实现方式，在所述根据所述第一查询条件中所述 N 个表中第 M 表的主键值与第 M+1 表的外键值之间的关联关系，建立所述第 M 表与所述第 M+1 表的第 M 对应关系之前，还包括：

[0041] 确定所述第 M+1 表中外键值相同的表项的第 M+1 标识是否连续；

[0042] 若所述第 M+1 表中外键值相同的表项的第 M+1 标识不连续，对所述第 M+1 表中的表项进行排序，以使得所述第 M+1 表中外键值相同的表项的第 M+1 标识连续；

[0043] 所述第 M 对应关系包括：

[0044] 所述第 M 标识与所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数的对应关系、所述第 M 标识与所述第 M 标识对应的第一个第 M+1 标识的对应关系。

[0045] 第二方面，提供一种表间关联查询装置，所述装置包括消息获取单元、关系建立单元、结果获取单元；

[0046] 所述消息获取单元，用于获取查询指示消息，所述查询指示消息携带第一查询条件，指示根据所述第一查询条件在 N 个表中获取第一查询结果，其中，所述第一查询条件包括：所述 N 个表中每个表内的选择条件、以及所述 N 个表中第 M 表的主键值与第 M+1 表的外键值之间的关联关系， $1 \leq M \leq N-1$ ，为整数，所述第一表至所述第 N 表为所述 N 个表中由小至大排序的表；

[0047] 所述关系建立单元，用于根据所述消息获取单元获取的查询指示消息中携带的第一查询条件中所述 N 个表中第 M 表的主键值与第 M+1 表的外键值之间的关联关系，建立所

述第 M 表与所述第 M+1 表的第 M 对应关系,所述第 M 对应关系中包含第 M 标识的信息、与  
所述第 M 标识相对应的第 M+1 标识的信息、所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数,其中,  
所述第 M 标识为所述第 M 表中的表项序号,所述第 M+1 标识为所述第 M+1 表中的表项序号;

[0048] 所述结果获取单元,用于根据所述消息获取单元获取的查询指示消息中携带的第一  
查询条件中所述 N 个表中每个表内的选择条件,以及所述关系建立单元建立的所述第 M  
对应关系中所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数,获取所述第一查询结果。

[0049] 在第二方面第一种可能的实现方式中,结合第二方面,所述结果获取单元包括查  
询模块、第一执行模块、第一获取模块;

[0050] 所述查询模块,用于根据所述消息获取单元获取的查询指示消息中携带的第一查  
询条件中第一表内的选择条件,查询所述第一表,并获得第一集合,其中,所述第一集合中  
包含满足所述第一表内的选择条件的表项的第一标识;

[0051] 所述第一执行模块,用于根据 M 的取值,循环执行步骤 S1-S3,直至 M 的取值全部执  
行完毕;

[0052] S1、根据所述关系建立单元建立的所述第 M 对应关系和第 2M-1 集合,确定第 2M 集  
合,以及所述第 2M-1 集合中的每个第 M 标识对应所述第 2M 集合中的第 M+1 标识的次数 TM,  
其中,所述第 2M 集合中包含与所述第 2M-1 集合中的第 M 标识相对应的第 M+1 标识;

[0053] S2、根据所述第一查询条件中的第 M+1 表内的选择条件,查询第 M+1 表内第 2M 集  
合中的第 M+1 标识对应的表项,并获取第 2M+1 集合,其中,所述第 2M+1 集合中包含满足所  
述第 M+1 表内选择条件的表项的第 M+1 标识;

[0054] S3、根据所述第 2M+1 集合,更新所述 TM;

[0055] 所述第一获取模块,用于根据所述第 2M-1 集合、所述第 2M+1 集合、以及所述更新  
后的 TM,获取所述第一查询结果。

[0056] 在第二方面第二种可能的实现方式中,结合第二方面第一种可能的实现方式,所  
述第一获取模块具体用于:

[0057] 若 N=2,根据所述第一集合,所述第三集合,以及所述更新后的 T1,获取所述第一  
查询结果;

[0058] 若  $N > 2$ ,根据 K 的取值,循环执行步骤 L1,直至 K 的取值全部执行完毕,其中,  
 $2 \leq K \leq N-1$ ,为整数;

[0059] L1、根据第 K 结果,所述更新后的 TK 以及所述更新后的 T(K-1),获取第 K+1 结果,  
其中,第二结果为初始化值 0,所述第 K+1 结果中包含所述第  $2(K-i)-1$  集合中每个第 K-i  
标识对应所述第 2K 集合中的第 K+1 标识的次数,其中, $1 \leq i \leq K-1$ ,为整数;

[0060] 根据第 N 结果,所述更新后的 T(N-1)以及所述第 2M-1 集合、所述第 2M+1 集合,  
获取所述第一查询结果。

[0061] 在第二方面第三种可能的实现方式中,结合第二方面,所述结果获取单元包括查  
询模块、第二执行模块、第二获取模块;

[0062] 所述查询模块,用于根据所述消息获取单元获取的查询指示消息中携带的第一查  
询条件中第一表内的选择条件,查询所述第一表,并获得第一集合,其中,所述第一集合中  
包含满足所述第一表内的选择条件的表项的第一标识;

[0063] 所述第二执行模块,用于根据 M 的取值,循环执行步骤 S1-S4,直至 M 的取值全部执

行完毕：

[0064] S1、根据所述第 M 对应关系和第 3M-2 集合，确定第 3M-1 集合，以及所述第 3M-2 集合中的每个第 M 标识对应所述第 3M-1 集合中的第 M+1 标识的次数 TM，其中，所述第 3M-1 集合中包含与所述第 3M-2 集合中的第 M 标识相对应的第 M+1 标识；

[0065] S2、根据所述第一查询条件中的第 M+1 表内的选择条件，查询第 M+1 表，并获取第 3M 集合，其中，所述第 3M 集合中包含满足所述第 M+1 表内选择条件的表项的第 M+1 标识；

[0066] S3、根据所述第 3M-1 集合和所述第 3M 集合，获取第 3M+1 集合，其中，所述第 3M+1 集合包含满足所述第 M+1 表内选择条件且对应第 M 标识的表项满足所述第 M 表内选择条件的表项的第 M+1 标识；

[0067] S4、根据所述第 3M+1 集合，更新所述 TM；

[0068] 所述第二获取模块，用于根据所述第 3M-2 集合、所述第 3M+1 集合以及所述更新后的 TM，获取所述第一查询结果。

[0069] 在第二方面第四种可能的实现方式中，结合第二方面第三种可能的实现方式，所述第二获取模块具体用于：

[0070] 若  $N=2$ ，根据所述第一集合，所述第四集合，以及所述更新后的 T1，获取所述第一查询结果；

[0071] 若  $N > 2$ ，根据 K 的取值，循环执行步骤 L1，直至 K 的取值全部执行完毕，其中， $2 \leq K \leq N-1$ ，为整数；

[0072] L1、根据第 K 结果，所述更新后的 TK 以及所述更新后的 T(K-1)，获取第 K+1 结果，其中，第二结果为初始化值 0，所述第 K+1 结果中包含所述第  $3(K-i)-2$  集合中每个第 K-i 标识对应所述第 3K-1 集合中的第 K+1 标识的次数，其中， $1 \leq i \leq K-1$ ，为整数；

[0073] 根据第 N 结果，所述更新后的 T(N-1) 以及所述第 3M-2 集合、所述第 3M+1 集合，获取所述第一查询结果。

[0074] 在第二方面第五种可能的实现方式中，结合第二方面至第二方面第四种可能的实现方式，所述第 M 对应关系包括：

[0075] 所述第 M 标识与所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数的对应关系、所述第 M+1 标识与所述第 M 标识对应的主键值的哈希链表。

[0076] 在第二方面第六种可能的实现方式中，结合第二方面至第二方面第四种可能的实现方式，所述装置还包括确定单元、排序单元；

[0077] 所述确定单元，用于在所述关系建立单元根据所述消息获取单元获取的查询指示消息中携带的第一查询条件中所述 N 个表中第 M 表的主键值与第 M+1 表的外键值之间的关联关系，建立所述第 M 表与所述第 M+1 表的第 M 对应关系之前，确定所述第 M+1 表中外键值相同的表项的第 M+1 标识是否连续；

[0078] 所述排序单元，用于若所述确定单元确定所述第 M+1 表中外键值相同的表项的第 M+1 标识不连续，对所述第 M+1 表中的表项进行排序，以使得所述第 M+1 表中外键值相同的表项的第 M+1 标识连续；

[0079] 所述第 M 对应关系包括：

[0080] 所述第 M 标识与所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数的对应关系、所述第 M 标识与所述第 M 标识对应的第一个第 M+1 标识的对应关系。

[0081] 第三方面,提供一种表间关联查询装置,所述装置包括处理器与存储器,所述存储器与所述处理器通信,所述存储器中存储程序代码,且所述处理器用于调用所述存储器中存储的程序代码,执行如第一方面任一项所述的方法。

[0082] 本发明实施例提供一种表间关联查询方法和装置,所述方法包括:获取查询指示消息,所述查询指示消息携带第一查询条件,指示根据所述第一查询条件在N个表中获取第一查询结果,其中,所述第一查询条件包括:所述N个表中每个表内的选择条件、以及所述N个表中第M表的主键值与第M+1表的外键值之间的关联关系, $1 \leq M \leq N-1$ ,为整数,所述第一表至所述第N表为所述N个表中由小至大排序的表;根据所述第一查询条件中所述N个表中第M表的主键值与第M+1表的外键值之间的关联关系,建立所述第M表与所述第M+1表的第M对应关系,所述第M对应关系中包含第M标识的信息、与所述第M标识相对应的第M+1标识的信息、所述第M标识对应所述第M+1标识的次数,其中,所述第M标识为所述第M表中的表项序号,所述第M+1标识为所述第M+1表中的表项序号;根据所述第一查询条件中所述N个表中每个表内的选择条件,以及所述第M对应关系中所述第M标识对应所述第M+1标识的次数,获取所述第一查询结果。基于本发明实施例提供的表间关联查询方法和装置,由于在获取查询指示消息之后,根据所述查询指示消息中携带的第一查询条件中所述N个表中第M表的主键值与第M+1表的外键值之间的关联关系,建立了所述第M表与所述第M+1表的第M对应关系,并且所述第M对应关系中包含第M标识对应所述第M+1标识的次数,使得在根据查询指示消息中携带的N个表中每个表内的选择条件获得每个表内相应的查询结果之后,可以根据所述第M对应关系中所述第M标识对应所述第M+1标识的次数,在该查询结果的基础上快速得到第一查询结果,无需进行join操作对查询结果依次进行遍历,减小了表间关联查询的时间,提高了查询速度,进而提升了查询性能。

## 附图说明

[0083] 图1为本发明实施例一提供的一种表间关联查询方法流程示意图;

[0084] 图2为本发明实施例一提供的一种第一对应关系示例图;

[0085] 图3为本发明实施例二提供的一种表间关联查询方法流程示意图;

[0086] 图4为本发明实施例二提供的一种对应图3表间关联查询方法的实例方法流程图;

[0087] 图5为本发明实施例二提供的一种对应图4实例方法流程图的数据流示意图;

[0088] 图6为本发明实施例二提供的另一种表间关联查询方法流程示意图;

[0089] 图7为本发明实施例二提供的一种对应图6表间关联查询方法的实例方法流程图;

[0090] 图8为本发明实施例二提供的一种对应图7实例方法流程图的数据流示意图;

[0091] 图9为本发明实施例二提供的另一种对应图6表间关联查询方法的实例方法流程图;

[0092] 图10为本发明实施例二提供的一种对应图9实例方法流程图的数据流示意图;

[0093] 图11为本发明实施例三提供的一种表间关联查询装置结构示意图一;

[0094] 图12为本发明实施例三提供的一种表间关联查询装置结构示意图二;

[0095] 图13为本发明实施例三提供的一种表间关联查询装置结构示意图三;

[0096] 图 14 为本发明实施例三提供一种表间关联查询装置结构示意图四；

[0097] 图 15 为本发明实施例四提供一种表间关联查询装置结构示意图。

### 具体实施方式

[0098] 在数据库中表做 join 操作时,2 个表存在 1 :N 的关系,其中“N”对应的表称为 join 操作中的“大表”,“1”对应的表称为 join 操作中的小表,此定义适用于本发明下述各实施例。

[0099] 假设存在如下两表：

[0100] 表 a :customer (c\_custkey, c\_name, primary key (c\_custkey)),

[0101] 表 b :orders (o\_orderkey, o\_custkey, o\_orderdate, primary key (o\_orderkey),

[0102] foreign key (o\_custkey) REFERENCES customer (o\_custkey));

[0103] 其中表 a 与表 b 的数据分别如下：

[0104] 需要说明的是,表 a 中可能存在不止 c\_name 一个属性,表 b 中可能存在不止 o\_orderdate 一个属性,两表中均可能存在其它属性,此处仅是示例性列举其中一个属性进行举例说明,对表中属性不作具体限定。

[0105] 表 a

[0106]

| c_oid | c_custkey | c_name |
|-------|-----------|--------|
| 0     | 1         | “小明”   |
| 1     | 2         | “小王”   |
| 2     | 3         | “小张”   |
| 3     | 4         | “小李”   |
| 4     | 5         | “小军”   |

[0107] 表 b

[0108]

| o_oid | o_custkey | o_orderdate |
|-------|-----------|-------------|
| 0     | 2         | 2012-9-02   |
| 1     | 5         | 2012-9-07   |
| 2     | 4         | 2012-9-10   |
| 3     | 3         | 2012-8-21   |

[0109]

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| 4 | 3 | 2012-8-02 |
| 5 | 1 | 2012-9-26 |
| 6 | 2 | 2012-8-20 |
| 7 | 4 | 2012-8-09 |
| 8 | 2 | 2012-9-15 |

[0110] 现有查询语句 A:select o\_orderkey from orders, customer where c\_name in{“小王”,“小张”}and o\_orderdate>“2012-9-01”and o\_custkey=c\_custkey;

[0111] 首先,给出一组现有技术中的表间查询方法:

[0112] 方法一,以背景技术中的第一个表间关联查询方向为例进行说明,执行过程如下:

[0113] 1) 在 customer 表中做选择条件 c\_name in{“小王”,“小张”},选择得到满足条件的 c\_oid 为 (1, 2);

[0114] 2) 在 orders 表中做选择条件 o\_orderdate>“2012-9-01”,选择得到满足条件的 o\_oid 为 (0, 1, 2, 5, 8);

[0115] 3) 根据满足条件的 c\_oid 与 o\_oid,进行 join 操作,其中,关联条件为 o\_custkey=c\_custkey,若用表 a 关联表 b,则当表 a 中的 c\_oid 为 1 时,遍历表 b 中 o\_oid 为 (0, 1, 2, 5, 8) 的表项,得到符合关联条件的 o\_oid 为 (0, 8),当表 a 中的 c\_oid 为 2 时,遍历表 b 中 o\_oid 为 (0, 1, 2, 5, 8) 的表项,得到不存在符合关联条件的 o\_oid;若用表 b 关联表 a,则当表 b 中 o\_oid 为 0 时,遍历表 a 中 c\_oid 为 (2, 3) 的表项,得到符合关联条件的 c\_oid 为 (1),同理,当表 b 中的 o\_oid 分别为 1, 2, 5, 8 时,依次重复执行上述过程,得到最终满足条件的 c\_oid 为 (1),o\_oid 为 (0, 8)。

[0116] 由上述查询过程可以得知,在对选择后的结果进行 join 操作时,不论是表 a 关联表 b,还是表 b 关联表 a,均需要依次遍历选择结果,该过程在数据量较大的情况下,会消耗过多的时间,进而影响查询性能。

[0117] 方法二,以背景技术中的第二个表间关联查询方向的改进为例进行说明,大表关联小表,执行过程如下:

[0118] 1) 在数据导入过程中,建立表间索引,替代之前在执行语句时才执行的十分耗时的 join 操作,该表间索引保存两表中主键值与外键值存在关联关系的标识号,如表一所示:

[0119] 表一

[0120]

| o_oid | c_oid |
|-------|-------|
| 0     | 1     |
| 1     | 4     |

|   |   |
|---|---|
| 2 | 3 |
| 3 | 2 |
| 4 | 2 |
| 5 | 0 |
| 6 | 1 |
| 7 | 3 |
| 8 | 1 |

[0121] 2)在 orders 表中做选择条件,找到满足条件 o\_orderdate>“2012-9-01”的 o\_oid 值为 (0, 1, 2, 5, 8);

[0122] 3)利用得到的 o\_oid 值和表一,找到对应的 c\_oid 值并去重,得到的 c\_oid 值为 (1, 4, 3, 0);

[0123] 4)在上述得到的 c\_oid 值中执行选择条件 c\_name in{“小王”,“小张”},得到最终满足条件的 c\_oid 值为 (1);

[0124] 5)利用 c\_oid 值 (1) 与 2)中得到的 o\_oid 对应 c\_oid 值进行 join 操作,即当表 a 中的 c\_oid 为 1 时,遍历表 b 中 o\_oid 为 (0, 1, 2, 5, 8) 的表项,得到符合关联条件的 o\_oid 为 (0, 8)。

[0125] 由上述查询过程可以得知,该方法虽然减少了第二个表间关联查询方向的 join 操作次数,但是在最后一步还是需要进行 join 操作,该过程在数据量较大的情况下,会消耗过多的时间,进而影响查询性能。

[0126] 方法三,以背景技术中的第二个表间关联查询方向的改进为例进行说明,小表关联大表,执行过程如下:

[0127] 1)在数据导入过程中,建立向量表间索引,替代之前在执行语句时才执行的十分耗时的 join 操作,该向量表间索引保存小表的 c\_oid 和大表的位向量 Bitmap,该 Bitmap 的大小为大表的个数,即若该小表 c\_oid 对应主键值与大表的外键值相等,则该位设置为 1,否则为 0,如表二所示:

[0128] 表二

[0129]

| c_oid | Bitmap    |
|-------|-----------|
| 0     | 000001000 |
| 1     | 100000101 |
| 2     | 000110000 |

|   |           |
|---|-----------|
| 3 | 001000010 |
| 4 | 010000000 |

[0130] 2) 在小表 customer 中做选择条件,找到满足条件  $c\_name \in \{“小王”,“小张”\}$  的  $c\_oid$  值为 (1, 2);

[0131] 3) 利用得到的  $c\_oid$  值和表二,找到对应的向量值 (100000101, 000110000),即可找到对应的  $o\_oid$  值为 (0, 3, 4, 6, 8);

[0132] 4) 在上述得到的  $o\_oid$  值中执行选择条件  $o\_orderdate > “2012-9-01”$ ,得到最终满足条件的  $o\_oid$  值为 (0, 8);

[0133] 5) 使用该  $o\_oid$  对应的  $c\_oid$  值与 2) 中得到的  $c\_oid$  值做 join 操作,得到最终满足条件的  $c\_oid$  值为 (1)。

[0134] 由上述查询过程可以得知,同方法二类似,该方法虽然减少了第二个表间关联查询方向的 join 操作次数,但是在最后一步还是需要进行 join 操作,该过程在数据量较大的情况下,会消耗过多的时间,进而影响查询性能。

[0135] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0136] 实施例一、

[0137] 本发明实施例提供一种表间关联查询方法,具体如图 1 所示,包括:

[0138] 101、表间关联查询装置获取查询指示消息,所述查询指示消息携带第一查询条件,指示根据第一查询条件在 N 个表中获取第一查询结果。

[0139] 其中,所述第一查询条件包括:所述 N 个表中每个表内的选择条件,以及所述 N 个表中第 M 表的主键值与第 M+1 表的外键值之间的关联关系,  $1 \leq M \leq N-1$ , 为整数,所述第一表至所述第 N 表为所述 N 个表中由小至大排序的表。

[0140] 具体的,本发明实施例中,在进行表间关联查询时,表间关联查询装置会首先获取查询指示消息,该查询指示消息携带第一查询条件,指示当前需要进行关联查询。

[0141] 示例性的,假设存在表 a 和表 b 所示的 2 个表,由上述表 a 和表 b 对应的查询语句  $A:select\ o\_orderkey\ from\ orders, customer\ where\ c\_name\ in\ \{“小王”,“小张”\}\ and\ o\_orderdate > “2012-9-01”\ and\ o\_custkey=c\_custkey$  可知,第一查询条件包括:表 a 中的查询条件  $c\_name \in \{“小王”,“小张”\}$ ,表 b 中的查询条件  $o\_orderdate > “2012-9-01”$ ,表 a 的主键值与表 b 的外键值之间的关联关系  $o\_custkey=c\_custkey$ 。

[0142] 需要说明的是, N 的取值为大于等于 2 的整数,即 N 的取值可以为 2, 3, 4……, 而  $1 \leq M \leq N-1$ , 则示例性的,若 N 的取值为 2,则 M 的取值可以为 1,即存在第一表、第二表 2 个表;若 N 的取值为 3,则  $1 \leq M \leq 2$ ,M 的取值可以为 1, 2,即存在第一表、第二表、第三表 3 个表。

[0143] 需要说明的是,本发明实施例中所述第一表至所述第 N 表为由小到大排序的表,这样可以在后续的表面关联查询中,减少索引或检索的次数,提高查询速度。

[0144] 102、表间关联查询装置根据第一查询条件中所述 N 个表中第 M 表的主键值与第



M+1 表的外键值之间的关联关系,建立所述第 M 表与所述第 M+1 表的第 M 对应关系。

[0145] 所述第 M 对应关系中包含第 M 标识的信息、与所述第 M 标识对应的第 M+1 标识的信息、所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数,其中,所述第 M 标识为所述第 M 表中的表项序号,所述第 M+1 标识为所述第 M+1 表中的表项序号。

[0146] 具体的,本发明实施例中,所述第 M 对应关系可以包括所述第 M 标识与所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数的对应关系、所述第 M+1 标识与所述第 M 标识对应的主键值的哈希链表;或者,

[0147] 在所述根据所述第一查询条件中所述 N 个表中第 M 表的主键值与第 M+1 表的外键值之间的关联关系,建立所述第 M 表与所述第 M+1 表的第 M 对应关系之前,还包括:

[0148] 确定所述第 M+1 表中外键值相同的表项的第 M+1 标识是否连续;

[0149] 若所述第 M+1 表中外键值相同的表项的第 M+1 标识不连续,对所述第 M+1 表中的表项进行排序,以使得所述第 M+1 表中外键值相同的表项的第 M+1 标识连续;

[0150] 此时,所述第 M 对应关系包括:

[0151] 所述第 M 标识与所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数的对应关系、所述第 M 标识与所述第 M 标识对应的第一个第 M+1 标识的对应关系。

[0152] 需要说明的是,本发明实施例中,所述第 M 标识为所述第 M 表中的表项序号,所述第 M+1 标识为所述第 M+1 表中的表项序号,例如,在表 a 与表 b 中,第一标识为表 a 中的表项序号 c\_oid,第二标识为表 b 中的表项序号 o\_oid。

[0153] 示例性的,假设 N=2,当前存在如表 a 和表 b 所示的 2 个表,则 M 取值为 1,根据第一表的主键值与第二表的外键值之间的关联关系 o\_custkey=c\_custkey,可以建立如图 2 所示的第一对应关系,其中,所述第一对应关系中的对应关系 201 为第一标识 c\_oid 与第一标识 c\_oid 对应第二标识 o\_oid 的次数的对应关系、哈希链表 202 为第二标识 o\_oid 与哈希值的关联链表,其中此处的哈希值为第一标识 c\_oid 对应的主键值。

[0154] 当然,除了图 2 所示的第一对应关系,如上所述,还存在一种建立第一对应关系的方法,即首先确定第二表中外键值相同的表项的第二标识 o\_oid 是否连续,若不连续,对第二表中的表项进行排序,以使得第二表中外键值相同的表项的第二标识连续。

[0155] 示例性的,由表 b 可以看出,第二表中外键值相同的表项的第二标识 o\_oid 不连续,首先对第二表中的表项进行排序,结果如表 b1:

[0156] 表 b1

[0157]

| o_oid | o_custkey | o_orderdate |
|-------|-----------|-------------|
| 0     | 2         | 2012-9-02   |
| 1     | 2         | 2012-8-20   |
| 2     | 2         | 2012-9-15   |
| 3     | 5         | 2012-9-07   |

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| 4 | 4 | 2012-9-10 |
| 5 | 4 | 2012-8-09 |
| 6 | 3 | 2012-8-21 |
| 7 | 3 | 2012-8-02 |
| 8 | 1 | 2012-9-26 |

[0158] 根据第一表的主键值与第二表(表 b2)的外键值之间的关联关系  $o\_custkey=c\_custkey$ , 可以建立如表三所示的第一对应关系:

[0159] 表三

[0160]

| c_oid | o_oid | 次数 |
|-------|-------|----|
| 1     | 0     | 3  |
| 4     | 3     | 1  |
| 3     | 4     | 2  |
| 2     | 6     | 2  |
| 0     | 8     | 1  |

[0161] 需要说明的是, 表 b1 仅是一种可能的重新排序结果, 本发明实施例仅限定排序后第二表中外键值相同的表项的第二标识连续, 对于  $o\_custkey$  的不同取值的先后顺序, 本发明实施例不作具体限定, 示例性的, 对第二表中的表项进行排序, 结果还可以如表 b2:

[0162] 表 b2

[0163]

| o_oid | o_custkey | o_orderdate |
|-------|-----------|-------------|
| 0     | 1         | 2012-9-26   |
| 1     | 2         | 2012-9-02   |
| 2     | 2         | 2012-8-20   |
| 3     | 2         | 2012-9-15   |
| 4     | 3         | 2012-8-21   |
| 5     | 3         | 2012-8-02   |

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| 6 | 4 | 2012-9-10 |
| 7 | 4 | 2012-8-09 |
| 8 | 5 | 2012-9-07 |

[0164]

[0165] 根据第一表的主键值与第二表(表 b2) 的外键值之间的关联关系  $o\_custkey=c\_custkey$ , 可以建立如表四所示的第一对应关系:

[0166] 表四

[0167]

| c_oid | o_oid | 次数 |
|-------|-------|----|
| 0     | 0     | 1  |
| 1     | 1     | 3  |
| 2     | 4     | 2  |
| 3     | 6     | 2  |
| 4     | 8     | 1  |

[0168] 需要说明的是, 所述第一对应关系仅是为了方便获取第一查询结果而建立, 无论建立的第一对应关系是如表三或表四所示, 还是如图 2 所示, 还是其它可能的情况, 均不影响最终的关联查询结果, 本发明实施例对第 M 对应关系的形式不作具体限定。

[0169] 103、表间关联查询装置根据第一查询条件中所述 N 个表中每个表内的选择条件, 以及所述第 M 对应关系中所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数, 获取所述第一查询结果。

[0170] 具体的, 本发明实施例中, 根据 N 个表中每个表内的选择条件可以获得每个表内相应的查询结果, 而根据所述第 M 对应关系中所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数, 可以在该查询结果的基础上快速得到第一查询结果, 无需进行 join 操作, 对查询结果依次进行遍历, 具体的实现过程可以参考后续实施例, 本发明实施例在此不再赘述。

[0171] 本发明实施例提供一种表间关联查询方法, 所述方法包括: 获取查询指示消息, 所述查询指示消息携带第一查询条件, 指示根据所述第一查询条件在 N 个表中获取第一查询结果, 其中, 所述第一查询条件包括: 所述 N 个表中每个表内的选择条件、以及所述 N 个表中第 M 表的主键值与第 M+1 表的外键值之间的关联关系,  $1 \leq M \leq N-1$ , 为整数, 所述第一表至所述第 N 表为所述 N 个表中由小至大排序的表; 根据所述第一查询条件中所述 N 个表中第 M 表的主键值与第 M+1 表的外键值之间的关联关系, 建立所述第 M 表与所述第 M+1 表的第 M 对应关系, 所述第 M 对应关系中包含第 M 标识的信息、与所述第 M 标识相对应的第 M+1 标识的信息、所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数, 其中, 所述第 M 标识为所述第 M 表中的表项序号, 所述第 M+1 标识为所述第 M+1 表中的表项序号; 根据所述第一查询条件中所述 N

个表中每个表内的选择条件,以及所述第 M 对应关系中所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数,获取所述第一查询结果。基于本发明实施例提供的表间关联查询方法,由于在获取查询指示消息之后,根据所述查询指示消息中携带的第一查询条件中所述 N 个表中第 M 表的主键值与第 M+1 表的外键值之间的关联关系,建立了所述第 M 表与所述第 M+1 表的第 M 对应关系,并且所述第 M 对应关系中包含第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数,使得在根据查询指示消息中携带的 N 个表中每个表内的选择条件获得每个表内相应的查询结果之后,可以根据所述第 M 对应关系中所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数,在该查询结果的基础上快速得到第一查询结果,无需进行 join 操作对查询结果依次进行遍历,减小了表间关联查询的时间,提高了查询速度,进而提升了查询性能。

[0172] 实施例二、

[0173] 本发明实施例提供一种表间关联查询方法,所述方法以第一个表间关联查询方向为基础进行说明,具体如图 3 所示,包括:

[0174] 301、表间关联查询装置获取查询指示消息,所述查询指示消息携带第一查询条件,指示根据第一查询条件在 N 个表中获取第一查询结果。

[0175] 其中,所述第一查询条件包括:所述 N 个表中每个表内的选择条件,以及所述 N 个表中第 M 表的主键值与第 M+1 表的外键值之间的关联关系, $1 \leq M \leq N-1$ ,为整数,所述第一表至所述第 N 表为所述 N 个表中由小至大排序的表。

[0176] 具体的,本发明实施例中,在进行表间关联查询时,表间关联查询装置会首先获取查询指示消息,该查询指示消息携带第一查询条件,指示当前需要进行关联查询。

[0177] 具体的,表间关联查询装置获取查询指示消息的示例可参考实施例一中步骤 101 中的描述,本发明实施例在此不再赘述。

[0178] 需要说明的是, N 的取值为大于等于 2 的整数,即 N 的取值可以为 2, 3, 4……, 而  $1 \leq M \leq N-1$ , 则示例性的,若 N 的取值为 2, 则 M 的取值可以为 1, 即存在第一表、第二表 2 个表;若 N 的取值为 3, 则  $1 \leq M \leq 2$ , M 的取值可以为 1, 2, 即存在第一表、第二表、第三表 3 个表。

[0179] 302、表间关联查询装置根据第一查询条件中所述 N 个表中第 M 表的主键值与第 M+1 表的外键值之间的关联关系,建立所述第 M 表与所述第 M+1 表的第 M 对应关系。

[0180] 所述第 M 对应关系中包含第 M 标识的信息、与所述第 M 标识对应的第 M+1 标识的信息、所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数,其中,所述第 M 标识为所述第 M 表中的表项序号,所述第 M+1 标识为所述第 M+1 表中的表项序号。

[0181] 具体的,表间关联查询装置根据第一查询条件中所述 N 个表中第 M 表的主键值与第 M+1 表的外键值之间的关联关系,建立所述第 M 表与所述第 M+1 表的第 M 对应关系的示例以及所述第 M 对应关系的形式可参考实施例一中步骤 102 的描述,本发明实施例在此不再赘述。

[0182] 303、表间关联查询装置根据第一查询条件中第一表内的选择条件,查询所述第一表,并获得第一集合,其中,所述第一集合中包含满足所述第一表内查询条件的表项的第一标识。

[0183] 304、表间关联查询装置根据 M 的取值,循环执行步骤 S1-S4,直至 M 的取值全部执行完毕:

[0184] S1、根据所述第 M 对应关系和第 3M-2 集合,确定第 3M-1 集合,以及所述第 3M-2 集合中的每个第 M 标识对应所述第 3M-1 集合中的第 M+1 标识的次数 TM,其中,所述第 3M-1 集合中包含与所述第 3M-2 集合中的第 M 标识相对应的第 M+1 标识。

[0185] S2、根据所述第一查询条件中的第 M+1 表内的选择条件,查询第 M+1 表,并获取第 3M 集合,其中,所述第 3M 集合中包含满足所述第 M+1 表内选择条件的表项的第 M+1 标识。

[0186] S3、根据所述第 3M-1 集合和所述第 3M 集合,获取第 3M+1 集合,其中,所述第 3M+1 集合包含满足第 M+1 表内选择条件且对应第 M 标识的表项满足所述第 M 表内选择条件的表项的第 M+1 标识;

[0187] S4、根据所述第 3M+1 集合,更新所述 TM。

[0188] 305、表间关联查询装置根据所述第 3M-2 集合、所述第 3M+1 集合以及所述更新后的 TM 获取所述第一查询结果。

[0189] 具体的,所述根据所述第 3M-2 集合、所述第 3M+1 集合以及所述更新后的 TM,获取所述第一查询结果包括:

[0190] 若  $N=2$ ,根据所述第一集合,所述第四集合,以及所述更新后的 T1,获取所述第一查询结果;

[0191] 若  $N > 2$ ,根据 K 的取值,循环执行步骤 L1,直至 K 的取值全部执行完毕,其中,  $2 \leq K \leq N-1$ ,为整数:

[0192] L1、根据第 K 结果,所述更新后的 TK 以及所述更新后的 T(K-1),获取第 K+1 结果,其中,第二结果为初始化值 0,所述第 K+1 结果中包含所述第 3(K-i)-2 集合中每个第 K-i 标识对应第 3K-1 集合中的第 K+1 标识的次数,其中,  $1 \leq i \leq K-1$ ,为整数;

[0193] 根据第 N 结果,所述更新后的 T(N-1) 以及所述第 3M-2 集合、所述第 3M+1 集合,获取所述第一查询结果。

[0194] 下面结合图 3 所示的实施例,假设  $N=2$ ,存在如表 a 和表 b 所示的两个表,列举一个表间关联查询的实例如图 4 所示:

[0195] 401、表间关联查询装置获取查询指示消息,所述查询指示消息携带第一查询条件,指示根据第一查询条件在表 a 和表 b 中获取第一查询结果,其中,所述第一查询条件包括:表 a 和表 b 内的选择条件,以及表 a 的主键值与表 b 的外键值之间的关联关系。

[0196] 需要说明的是,因为第一表至第 N 表为 N 个表中由小至大排序的表,因此本示例中,表 a 对应第一表,表 b 对应第二表。

[0197] 402、表间关联查询装置根据第一查询条件中表 a 的主键值与表 b 的外键值之间的关联关系,建立表 a 和表 b 的第一对应关系。

[0198] 具体的,本示例中假设建立的第一对应关系为如图 2 所示的第一对应关系。

[0199] 当然第一对应关系也可以为如表三或表四所示,本发明实施例对此不作具体限定。

[0200] 403、表间关联查询装置根据第一查询条件中表 a 内的选择条件,查询表 a,并获得第一集合,其中,所述第一集合中包含满足表 a 内查询条件的表项的第一标识。

[0201] 具体的,根据表 a 内的选择条件  $c\_name \in \{“小王”,“小张”\}$ ,可以选择得到满足条件的第一集合为 (1, 2),如图 5 所示。

[0202] 404、表间关联查询装置根据第一对应关系和第一集合,确定第二集合,以及第一

集合中的每个第一标识对应第二集合中的第二标识的次数 T1。

[0203] 具体的,第二集合与 T1 如图 5 所示。

[0204] 405、表间关联查询装置根据第一查询条件中的表 b 内的选择条件,查询表 b,选择得到满足条件的第三集合。

[0205] 具体的,根据表 b 内的选择条件  $o\_orderdate > "2012-9-01"$ ,可以选择得到满足条件的第三集合为 (0, 5, 8, 1, 2),如图 5 所示。

[0206] 406、表间关联查询装置根据第二集合和第三集合,获取第四集合。

[0207] 具体的,因为第二集合为 (0, 6, 8, 3, 4),第三集合为 (0, 5, 8, 1, 2),而第四集合中包含满足表 b 内选择条件,且对应第一标识的表项满足表 a 内选择条件的表项的第二标识,因此第四集合为第二集合与第三集合的交集 (0, 8)。

[0208] 407、表间关联查询装置根据第四集合,更新 T1。

[0209] 具体的,根据第四集合 (0, 8),索引第一对应关系,因为索引到 (0, 8) 对应的第一标识均为  $c\_oid=1$ ,因此可以得到如图 5 所示的 T1。

[0210] 408、表间关联查询装置根据第一集合、第四集合以及更新后的 T1,获取第一查询结果。

[0211] 具体的,如图 5 所示,因为第一集合中的第一标识  $c\_oid=1$  对应第二标识的次数为 2,第一标识  $c\_oid=2$  对应第二标识的次数为 0,因此可以直接得到第一查询结果为  $c\_oid=1, o\_oid=0; c\_oid=1, o\_oid=8$ 。

[0212] 由上述示例容易得出,本发明实施例在步骤 406 获取第四集合后,可以直接根据第四集合更新第一标识对应第二标识的次数,进而直接根据第一标识对应第二标识的次数确定第四集合中第二标识对应的第一标识,无需在获取第三集合后通过十分耗时的 join 操作获得第一查询结果,因此可以减小表间关联查询的时间,提高查询速度,进而提升查询性能。

[0213] 可选的,本发明实施例还提供一种表间关联查询方法,所述方法以第二个表间关联查询方向为基础进行说明,具体如图 6 所示,包括:

[0214] 601、表间关联查询装置获取查询指示消息,所述查询指示消息携带第一查询条件,指示根据第一查询条件在 N 个表中获取第一查询结果。

[0215] 其中,所述第一查询条件包括:所述 N 个表中每个表内的选择条件,以及所述 N 个表中第 M 表的主键值与第 M+1 表的外键值之间的关联关系,  $1 \leq M \leq N-1$ ,为整数,所述第一表至所述第 N 表为所述 N 个表中由小至大排序的表。

[0216] 具体的,本发明实施例中,在进行表间关联查询时,表间关联查询装置会首先获取查询指示消息,该查询指示消息携带第一查询条件,指示当前需要进行关联查询。

[0217] 具体的,表间关联查询装置获取查询指示消息的示例可参考实施例一中步骤 101 中的描述,本发明实施例在此不再赘述。

[0218] 需要说明的是, N 的取值为大于等于 2 的整数,即 N 的取值可以为 2, 3, 4, …, 而  $1 \leq M \leq N-1$ ,则示例性的,若 N 的取值为 2,则 M 的取值可以为 1,即存在第一表、第二表 2 个表;若 N 的取值为 3,则  $1 \leq M \leq 2$ ,M 的取值可以为 1, 2,即存在第一表、第二表、第三表 3 个表。

[0219] 602、表间关联查询装置根据第一查询条件中所述 N 个表中第 M 表的主键值与第

M+1 表的外键值之间的关联关系,建立所述第 M 表与所述第 M+1 表的第 M 对应关系。

[0220] 所述第 M 对应关系中包含第 M 标识的信息、与所述第 M 标识对应的第 M+1 标识的信息、所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数,其中,所述第 M 标识为所述第 M 表中的表项序号,所述第 M+1 标识为所述第 M+1 表中的表项序号。

[0221] 具体的,表间关联查询装置根据第一查询条件中所述 N 个表中第 M 表的主键值与第 M+1 表的外键值之间的关联关系,建立所述第 M 表与所述第 M+1 表的第 M 对应关系的示例以及所述第 M 对应关系的形式可参考实施例一中步骤 102 的描述,本发明实施例在此不再赘述。

[0222] 603、表间关联查询装置根据第一查询条件中第一表内的选择条件,查询所述第一表,并获得第一集合,其中,所述第一集合中包含满足所述第一表内查询条件的表项的第一标识。

[0223] 604、表间关联查询装置根据 M 的取值,循环执行步骤 S1-S3,直至 M 的取值全部执行完毕:

[0224] S1、根据所述第 M 对应关系和第  $2M-1$  集合,确定第  $2M$  集合,以及所述第  $2M-1$  集合中的每个第 M 标识对应所述第  $2M$  集合中的第 M+1 标识的次数  $T_M$ ,其中,所述第  $2M$  集合中包含与所述第  $2M-1$  集合中的第 M 标识相对应的第 M+1 标识。

[0225] S2、根据所述第一查询条件中的第 M+1 表内的选择条件,查询第 M+1 表内第  $2M$  集合中的第 M+1 标识对应的表项,并获取第  $2M+1$  集合,其中,所述第  $2M+1$  集合中包含满足所述第 M+1 表内选择条件的表项的第 M+1 标识。

[0226] S3、根据所述第  $2M+1$  集合,更新所述  $T_M$ 。

[0227] 605、表间关联查询装置根据所述第  $2M-1$  集合、所述第  $2M+1$  集合、以及所述更新后的  $T_M$ ,获取所述第一查询结果。

[0228] 具体的,所述根据所述第  $2M-1$  集合、所述第  $2M+1$  集合、以及所述更新后的  $T_M$ ,获取所述第一查询结果包括:

[0229] 若  $N=2$ ,根据所述第一集合,所述第三集合,以及所述更新后的  $T_1$ ,获取所述第一查询结果;

[0230] 若  $N > 2$ ,根据 K 的取值,循环执行步骤 L1,直至 K 的取值全部执行完毕,其中, $2 \leq K \leq N-1$ :

[0231] L1、根据第 K 结果,所述更新后的  $T_K$  以及所述更新后的  $T_{(K-1)}$ ,获取第 K+1 结果,其中,第二结果为初始化值 0,所述第 K+1 结果中包含所述第  $2(K-i)-1$  集合中每个第 K-i 标识对应第  $2K$  集合中的第 K+1 标识的次数,其中, $1 \leq i \leq K-1$ ;

[0232] 根据第 N 结果,所述更新后的  $T_{(N-1)}$  以及所述第  $2M-1$  集合、所述第  $2M+1$  集合,获取所述第一查询结果。

[0233] 下面结合图 6 所示的实施例,假设  $N=2$ ,存在如表 a 和表 b 所示的两个表,列举一个表间关联查询的实例如图 7 所示:

[0234] 701、表间关联查询装置获取查询指示消息,所述查询指示消息携带第一查询条件,指示根据第一查询条件在表 a 和表 b 中获取第一查询结果,其中,所述第一查询条件包括:表 a 和表 b 内的选择条件,以及表 a 的主键值与表 b 的外键值之间的关联关系。

[0235] 需要说明的是,因为第一表至第 N 表为 N 个表中由小至大排序的表,因此本示例

中,表 a 对应第一表,表 b 对应第二表。

[0236] 702、表间关联查询装置根据第一查询条件中表 a 的主键值与表 b 的外键值之间的关联关系,建立表 a 和表 b 的第一对应关系。

[0237] 具体的,本示例中假设建立的第一对应关系为如图 2 所示的第一对应关系。

[0238] 当然第一对应关系也可以为如表三或表四所示,本发明实施例对此不作具体限定。

[0239] 703、表间关联查询装置根据第一查询条件中表 a 内的选择条件,查询表 a,并获得第一集合,其中,所述第一集合中包含满足表 a 内查询条件的表项的第一标识。

[0240] 具体的,根据表 a 内的选择条件 `c_name in {“小王”,“小张”}`,可以选择得到满足条件的第一集合为(1,2),如图 8 所示。

[0241] 704、表间关联查询装置根据第一对应关系和第一集合,确定第二集合,以及第一集合中的每个第一标识对应第二集合中的第二标识的次数 T1。

[0242] 具体的,第二集合与 T1 如图 8 所示。

[0243] 705、表间关联查询装置根据第一查询条件中的表 b 内的选择条件,查询表 b 内第二集合中的第二标识对应的表项,选择得到满足条件的第三集合。

[0244] 具体的,根据表 b 内的选择条件 `o_orderdate>“2012-9-01”`,可以选择得到满足条件的第三集合为(0,8),如图 8 所示。

[0245] 706、表间关联查询装置根据第三集合,更新 T1。

[0246] 具体的,根据第三集合(0,8),索引第一对应关系,因为索引到(0,8)对应的第一标识均为 `c_oid=1`,因此可以得到如图 8 所示的 T1。

[0247] 707、表间关联查询装置根据第一集合、第三集合以及更新后的 T1,获取第一查询结果。

[0248] 具体的,如图 8 所示,因为第一集合中的第一标识 `c_oid=1` 对应第二标识的次数为 2,第一标识 `c_oid=2` 对应第二标识的次数为 0,因此可以直接得到第一查询结果为 `c_oid=1, o_oid=0; c_oid=1, o_oid=8`。

[0249] 由上述示例容易得出,本发明实施例在步骤 705 获取第三集合后,可以直接根据第三集合更新第一标识对应第二标识的次数,进而直接根据第一标识对应第二标识的次数确定第三集合中第二标识对应的第一标识,无需在获取第三集合后通过耗时的 join 操作获得第一查询结果,因此可以减小表间关联查询的时间,提高查询速度,进而提升查询性能。

[0250] 进一步的,下面给出一个 N=3 时的表间关联查询实例,三个表分别如表 c、表 o、表 l 所示,其中,简单起见,表 c、表 o、表 l 中仅列出了标识项与键值项,属性项并未列出,本发明实施例对属性项不作具体限定。

[0251] 表 c

[0252]

| c_oid | c_custkey |
|-------|-----------|
| 0     | 1         |



|   |   |
|---|---|
| 1 | 2 |
| 2 | 3 |
| 3 | 4 |

[0253] 表 o

[0254]

| o_oid | o_orderkey | o_custkey |
|-------|------------|-----------|
| 0     | 1          | 1         |
| 1     | 2          | 1         |
| 2     | 3          | 1         |
| 3     | 4          | 2         |
| 4     | 5          | 2         |
| 5     | 6          | 3         |
| 6     | 7          | 4         |
| 7     | 8          | 4         |

[0255]

[0256] 表 l

[0257]

| l_oid | l_orderkey |
|-------|------------|
| 0     | 1          |
| 1     | 1          |
| 2     | 2          |
| 3     | 2          |
| 4     | 2          |
| 5     | 3          |
| 6     | 4          |
| 7     | 4          |

|    |   |
|----|---|
| 8  | 5 |
| 9  | 6 |
| 10 | 6 |
| 11 | 6 |
| 12 | 7 |
| 13 | 8 |
| 14 | 8 |

[0258] 该实例以第二个表间关联查询方向为基础进行说明,具体如图 9 所示,包括:

[0259] 901、表间关联查询装置获取查询指示消息,所述查询指示消息携带第一查询条件,指示根据第一查询条件在表 c、表 o、表 l 中获取第一查询结果。

[0260] 其中,所述第一查询条件包括:表 c、表 o、表 l 内的选择条件,以及表 c 的主键值与表 o 的外键值之间的关联关系、表 o 的主键值与表 l 的外键值之间的关联关系。

[0261] 需要说明的是,因为第一表至第 N 表为 N 个表中由小至大排序的表,因此本示例中,表 c 对应第一表,表 o 对应第二表,表 l 对应第三表。

[0262] 902、表间关联查询装置根据第一查询条件中表 c 的主键值与表 o 的外键值之间的关联关系,建立表 c 和表 o 的第一对应关系;根据第一查询条件中表 o 的主键值与表 l 的外键值之间的关联关系,建立表 o 和表 l 的第二对应关系。

[0263] 具体的,本示例中的第一对应关系可以如表五所示,第二对应关系可以如表六所示,具体的建立过程可参考实施例一步骤 102 的描述,此处不再赘述。

[0264] 表五

[0265]

| c_oid | o_oid | 次数 |
|-------|-------|----|
| 0     | 0     | 3  |
| 1     | 3     | 2  |
| 2     | 5     | 1  |
| 3     | 6     | 2  |

[0266] 表六

[0267]

| o_oid | l_oid | 次数 |
|-------|-------|----|
| 0     | 0     | 2  |

|   |    |   |
|---|----|---|
| 1 | 2  | 3 |
| 2 | 5  | 1 |
| 3 | 6  | 2 |
| 4 | 8  | 1 |
| 5 | 9  | 3 |
| 6 | 12 | 1 |
| 7 | 13 | 2 |

[0268] 903、表间关联查询装置根据第一查询条件中表 c 内的选择条件, 查询表 c, 并获得第一集合, 其中, 所述第一集合中包含满足表 c 内查询条件的表项的第一标识。

[0269] 具体的, 假设经过属性条件选择, 可以选择得到满足条件的第一集合为 (1, 3), 如图 10 所示。

[0270] 904、表间关联查询装置根据第一对应关系和第一集合, 确定第二集合, 以及第一集合中的每个第一标识对应第二集合中的第二标识的次数 T1。

[0271] 具体的, 第二集合与 T1 如图 10 所示。

[0272] 905、表间关联查询装置根据第一查询条件中的表 o 内的选择条件, 查询表 o 内第二集合中的第二标识对应的表项, 选择得到满足条件的第三集合。

[0273] 具体的, 假设经过属性条件选择, 可以选择得到满足条件的第三集合为 (3, 4, 7), 如图 10 所示。

[0274] 906、表间关联查询装置根据第三集合, 更新 T1。

[0275] 具体的, 根据第三集合 (3, 4, 7), 索引第一对应关系, 因为索引到 (3, 4) 对应的第一标识为 c\_oid=1, (7) 对应的第一标识为 c\_oid=3, 因此可以得到如图 10 所示的更新后的 T1。

[0276] 907、表间关联查询装置根据第二对应关系和第三集合, 确定第四集合, 以及第三集合中的每个第二标识对应第四集合中的第三标识的次数 T2。

[0277] 具体的, 第四集合与 T2 如图 10 所示。

[0278] 908、表间关联查询装置根据第一查询条件中的表 l 内的选择条件, 查询表 l 内第四集合中的第三标识对应的表项, 选择得到满足条件的第五集合。

[0279] 具体的, 假设经过属性条件选择, 可以选择得到满足条件的第五集合为 (6, 8), 如图 10 所示。

[0280] 909、表间关联查询装置根据第三集合, 更新 T2。

[0281] 具体的, 根据第五集合 (6, 8), 索引第二对应关系, 因为索引到 (6) 对应的第二标识为 o\_oid=3, (8) 对应的第二标识为 o\_oid=4, 因此可以得到如图 10 所示的 T2。

[0282] 910、表间关联查询装置根据更新后的 T1 和更新后的 T2, 获取第三结果, 其中第三结果中包含第一集合中每个第一标识对应第四集合中的第三标识的次数 T12。

[0283] 具体的, 本示例中 N=3, 因为  $2 \leq K \leq N-1$ , 因此 K 的取值仅为 2, 而  $1 \leq i \leq K-1$ ,

因此  $i$  的取值仅为 1,  $K-i=1$ 。

[0284] 需要说明的是,在根据更新后的 T1 和 T2 获取 T12 的过程中,因为  $c\_oid=1$  对应  $o\_oid$  标识出现的次数为 2,即分别对应  $o\_oid=3$ ,  $o\_oid=4$ ,因此  $c\_oid=1$  对应  $l\_oid$  标识出现的次数为  $o\_oid=3$  对应  $l\_oid$  标识出现的次数与  $o\_oid=4$  对应  $l\_oid$  标识出现的次数的叠加,同理可以获得  $c\_oid=3$  对应  $l\_oid$  标识出现的次数为 0。

[0285] 911、表间关联查询装置根据 T12、更新后的 T2 以及所述第一集合、所述第三集合、所述第五集合,获取所述第一查询结果。

[0286] 具体的,第一查询结果如图 10 所示。

[0287] 当然,若  $N=4$ ,在获取第三结果之后,还需要根据第三结果,更新后的 T3 以及更新后的 T4,获取第四结果,其中,第四结果中包含第三集合中每个第二标识对应第六集合中的第四标识的次数、第一集合中每个第一标识对应第六集合中的第四标识的次数;若  $N=5, 6, 7, \dots$ ,则依此类推,本发明实施例在此不再一一列举。

[0288] 另外,第一个表间关联查询方向  $N > 2$  时的表间关联查询方法可参考图 9 所示的示例,本发明实施例在此不再一一列举。

[0289] 本发明实施例提供一种表间关联查询方法,所述方法包括:获取查询指示消息,所述查询指示消息携带第一查询条件,指示根据所述第一查询条件在  $N$  个表中获取第一查询结果,其中,所述第一查询条件包括:所述  $N$  个表中每个表内的选择条件、以及所述  $N$  个表中第  $M$  表的主键值与第  $M+1$  表的外键值之间的关联关系,  $1 \leq M \leq N-1$ , 为整数,所述第一表至所述第  $N$  表为所述  $N$  个表中由小至大排序的表;根据所述第一查询条件中所述  $N$  个表中第  $M$  表的主键值与第  $M+1$  表的外键值之间的关联关系,建立所述第  $M$  表与所述第  $M+1$  表的第  $M$  对应关系,所述第  $M$  对应关系中包含第  $M$  标识的信息、与第  $M$  标识相对应的第  $M+1$  标识的信息、所述第  $M$  标识对应所述第  $M+1$  标识的次数,其中,所述第  $M$  标识为所述第  $M$  表中的表项序号,所述第  $M+1$  标识为所述第  $M+1$  表中的表项序号;根据所述第一查询条件中所述  $N$  个表中每个表内的选择条件,以及所述第  $M$  对应关系中所述第  $M$  标识对应所述第  $M+1$  标识的次数,获取所述第一查询结果。基于本发明实施例提供的表间关联查询方法,由于在获取查询指示消息之后,根据所述查询指示消息中携带的第一查询条件中所述  $N$  个表中第  $M$  表的主键值与第  $M+1$  表的外键值之间的关联关系,建立了所述第  $M$  表与所述第  $M+1$  表的第  $M$  对应关系,并且所述第  $M$  对应关系中包含第  $M$  标识对应所述第  $M+1$  标识的次数,使得在根据查询指示消息中携带的  $N$  个表中每个表内的选择条件获得每个表内相应的查询结果之后,可以根据所述第  $M$  对应关系中所述第  $M$  标识对应所述第  $M+1$  标识的次数,在该查询结果的基础上快速得到第一查询结果,无需进行 join 操作对查询结果依次进行遍历,减小了表间关联查询的时间,提高了查询速度,进而提升了查询性能。

[0290] 实施例三、

[0291] 本发明实施例提供一种表间关联查询装置 1100,具体如图 11 所示,所述装置 1100 包括消息获取单元 1101、关系建立单元 1102、结果获取单元 1103。

[0292] 所述消息获取单元 1101,用于获取查询指示消息,所述查询指示消息携带第一查询条件,指示根据所述第一查询条件在  $N$  个表中获取第一查询结果,其中,所述第一查询条件包括:所述  $N$  个表中每个表内的选择条件、以及所述  $N$  个表中第  $M$  表的主键值与第  $M+1$  表的外键值之间的关联关系,  $1 \leq M \leq N-1$ , 为整数,所述第一表至所述第  $N$  表为所述  $N$  个表中

由小至大排序的表。

[0293] 所述关系建立单元 1102,用于根据所述消息获取单元 1101 获取的查询指示消息中携带的第一查询条件中所述 N 个表中第 M 表的主键值与第 M+1 表的外键值之间的关联关系,建立所述第 M 表与所述第 M+1 表的第 M 对应关系,所述第 M 对应关系中包含第 M 标识的信息、与所述第 M 标识相对应的第 M+1 标识的信息、所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数,其中,所述第 M 标识为所述第 M 表中的表项序号,所述第 M+1 标识为所述第 M+1 表中的表项序号。

[0294] 所述结果获取单元 1103,用于根据所述消息获取单元 1101 获取的查询指示消息中携带的第一查询条件中所述 N 个表中每个表内的选择条件,以及所述关系建立单元 1102 建立的所述第 M 对应关系中所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数,获取所述第一查询结果。

[0295] 一种可能的实现方式中,如图 12 所示,所述结果获取单元 1103 包括查询模块 11031、第一执行模块 11032、第一获取模块 11033。

[0296] 所述查询模块 11031,用于根据所述消息获取单元 1101 获取的查询指示消息中携带的第一查询条件中第一表内的选择条件,查询所述第一表,并获得第一集合,其中,所述第一集合中包含满足所述第一表内的选择条件的表项的第一标识。

[0297] 所述第一执行模块 11032,用于根据 M 的取值,循环执行步骤 S1-S3,直至 M 的取值全部执行完毕:

[0298] S1、根据所述关系建立单元 1102 建立的所述第 M 对应关系和第 2M-1 集合,确定第 2M 集合,以及所述第 2M-1 集合中的每个第 M 标识对应所述第 2M 集合中的第 M+1 标识的次数  $T_M$ ,其中,所述第 2M 集合中包含与所述第 2M-1 集合中的第 M 标识相对应的第 M+1 标识;

[0299] S2、根据所述第一查询条件中的第 M+1 表内的选择条件,查询第 M+1 表内第 2M 集合中的第 M+1 标识对应的表项,并获取第 2M+1 集合,其中,所述第 2M+1 集合中包含满足所述第 M+1 表内选择条件的表项的第 M+1 标识;

[0300] S3、根据所述第 2M+1 集合,更新所述  $T_M$ 。

[0301] 所述第一获取模块 11033,用于根据所述第 2M-1 集合、所述第 2M+1 集合、以及所述更新后的  $T_M$ ,获取所述第一查询结果。

[0302] 进一步的,所述第一获取模块 11033 具体用于:

[0303] 若  $N=2$ ,根据所述第一集合,所述第三集合,以及所述更新后的  $T_1$ ,获取所述第一查询结果;

[0304] 若  $N > 2$ ,根据 K 的取值,循环执行步骤 L1,直至 K 的取值全部执行完毕,其中, $2 \leq K \leq N-1$ ,为整数:

[0305] L1、根据第 K 结果,所述更新后的  $T_K$  以及所述更新后的  $T(K-1)$ ,获取第 K+1 结果,其中,第二结果为初始化值 0,所述第 K+1 结果中包含所述第  $2(K-i)-1$  集合中每个第 K-i 标识对应所述第 2K 集合中的第 K+1 标识的次数,其中, $1 \leq i \leq K-1$ ,为整数;

[0306] 根据第 N 结果,所述更新后的  $T(N-1)$  以及所述第 2M-1 集合、所述第 2M+1 集合,获取所述第一查询结果。

[0307] 另一种可能的实现方式中,如图 13 所示,所述结果获取单元 1103 包括查询模块 11031、第二执行模块 11034、第二获取模块 11035。

[0308] 所述查询模块 11031,用于根据所述消息获取单元 1101 获取的查询指示消息中携带的第一查询条件中第一表内的选择条件,查询所述第一表,并获得第一集合,其中,所述第一集合中包含满足所述第一表内的选择条件的表项的第一标识。

[0309] 所述第二执行模块 11034,用于根据 M 的取值,循环执行步骤 S1-S4,直至 M 的取值全部执行完毕:

[0310] S1、根据所述第 M 对应关系和第 3M-2 集合,确定第 3M-1 集合,以及所述第 3M-2 集合中的每个第 M 标识对应所述第 3M-1 集合中的第 M+1 标识的次数  $T_M$ ,其中,所述第 3M-1 集合中包含与所述第 3M-2 集合中的第 M 标识相对应的第 M+1 标识;

[0311] S2、根据所述第一查询条件中的第 M+1 表内的选择条件,查询第 M+1 表,并获取第 3M 集合,其中,所述第 3M 集合中包含满足所述第 M+1 表内选择条件的表项的第 M+1 标识;

[0312] S3、根据所述第 3M-1 集合和所述第 3M 集合,获取第 3M+1 集合,其中,所述第 3M+1 集合包含满足所述第 M+1 表内选择条件且对应第 M 标识的表项满足所述第 M 表内选择条件的表项的第 M+1 标识;

[0313] S4、根据所述第 3M+1 集合,更新所述  $T_M$ 。

[0314] 所述第二获取模块 11035,用于根据所述第 3M-2 集合、所述第 3M+1 集合以及所述更新后的  $T_M$ ,获取所述第一查询结果。

[0315] 进一步的,所述第二获取模块 11035 具体用于:

[0316] 若  $N=2$ ,根据所述第一集合,所述第四集合,以及所述更新后的  $T_1$ ,获取所述第一查询结果;

[0317] 若  $N > 2$ ,根据 K 的取值,循环执行步骤 L1,直至 K 的取值全部执行完毕,其中, $2 \leq K \leq N-1$ ,为整数:

[0318] L1、根据第 K 结果,所述更新后的  $T_K$  以及所述更新后的  $T_{(K-1)}$ ,获取第 K+1 结果,其中,第二结果为初始化值 0,所述第 K+1 结果中包含所述第 3(K-i)-2 集合中每个第 K-i 标识对应所述第 3K-1 集合中的第 K+1 标识的次数,其中, $1 \leq i \leq K-1$ ,为整数;

[0319] 根据第 N 结果,所述更新后的  $T_{(N-1)}$  以及所述第 3M-2 集合、所述第 3M+1 集合,获取所述第一查询结果。

[0320] 具体的,所述第 M 对应关系可以包括:

[0321] 所述第 M 标识与所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数的对应关系、所述第 M+1 标识与所述第 M 标识对应的主键值的哈希链表。

[0322] 可选的,如图 14 所示,所述装置 1100 还包括确定单元 1104、排序单元 1105。

[0323] 所述确定单元 1104,用于在所述关系建立单元 1102 根据所述消息获取单元 1101 获取的查询指示消息中携带的第一查询条件中所述 N 个表中第 M 表的主键值与第 M+1 表的外键值之间的关联关系,建立所述第 M 表与所述第 M+1 表的第 M 对应关系之前,确定所述第 M+1 表中外键值相同的表项的第 M+1 标识是否连续。

[0324] 所述排序单元 1105,用于若所述确定单元 1104 确定所述第 M+1 表中外键值相同的表项的第 M+1 标识不连续,对所述第 M+1 表中的表项进行排序,以使得所述第 M+1 表中外键值相同的表项的第 M+1 标识连续。

[0325] 所述第 M 对应关系包括:

[0326] 所述第 M 标识与所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数的对应关系、所述第 M

标识与所述第 M 标识对应的第一个第 M+1 标识的对应关系。

[0327] 具体的,通过所述表间关联查询装置 1100 进行表间关联查询的方法可参考实施例一或实施例二的描述,本发明实施例在此不再赘述。

[0328] 本发明实施例提供一种表间关联查询装置,包括:消息获取单元,用于获取查询指示消息,所述查询指示消息携带第一查询条件,指示根据所述第一查询条件在 N 个表中获取第一查询结果,其中,所述第一查询条件包括:所述 N 个表中每个表内的选择条件、以及所述 N 个表中第 M 表的主键值与第 M+1 表的外键值之间的关联关系, $1 \leq M \leq N-1$ ,为整数,所述第一表至所述第 N 表为所述 N 个表中由小至大排序的表;关系建立单元,用于根据所述消息获取单元获取的查询指示消息中携带的第一查询条件中所述 N 个表中第 M 表的主键值与第 M+1 表的外键值之间的关联关系,建立所述第 M 表与所述第 M+1 表的第 M 对应关系,所述第 M 对应关系中包含第 M 标识的信息、与所述第 M 标识相对应的第 M+1 标识的信息、所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数,其中,所述第 M 标识为所述第 M 表中的表项序号,所述第 M+1 标识为所述第 M+1 表中的表项序号;结果获取单元,用于根据所述消息获取单元获取的查询指示消息中携带的第一查询条件中所述 N 个表中每个表内的选择条件,以及所述关系建立单元建立的所述第 M 对应关系中所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数,获取所述第一查询结果。基于本发明实施例提供的表间关联查询装置,由于在消息获取单元获取查询指示消息之后,关系建立单元根据所述查询指示消息中携带的第一查询条件中所述 N 个表中第 M 表的主键值与第 M+1 表的外键值之间的关联关系,建立了所述第 M 表与所述第 M+1 表的第 M 对应关系,并且所述第 M 对应关系中包含第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数,使得结果获取单元在根据查询指示消息中携带的 N 个表中每个表内的选择条件获得每个表内相应的查询结果之后,可以根据所述第 M 对应关系中所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数,在该查询结果的基础上快速得到第一查询结果,无需进行 join 操作对查询结果依次进行遍历,减小了表间关联查询的时间,提高了查询速度,进而提升了查询性能。

[0329] 实施例四、

[0330] 本发明实施例提供一种表间关联查询装置 1500,所述装置 1500 能够用于执行上述方法实施例中的相应操作,具体如图 15 所示,所述装置 1500 包括处理器 1501 与存储器 1502,所述存储器 1502 与所述处理器 1501 通信,所述存储器 1502 中存储程序代码,且所述处理器 1501 用于调用所述存储器 1502 中存储的程序代码,执行下述操作:

[0331] 获取查询指示消息,所述查询指示消息携带第一查询条件,指示根据所述第一查询条件在 N 个表中获取第一查询结果,其中,所述第一查询条件包括:所述 N 个表中每个表内的选择条件、以及所述 N 个表中第 M 表的主键值与第 M+1 表的外键值之间的关联关系, $1 \leq M \leq N-1$ ,为整数,所述第一表至所述第 N 表为所述 N 个表中由小至大排序的表;

[0332] 根据所述第一查询条件中所述 N 个表中第 M 表的主键值与第 M+1 表的外键值之间的关联关系,建立所述第 M 表与所述第 M+1 表的第 M 对应关系,所述第 M 对应关系中包含第 M 标识的信息、与所述第 M 标识相对应的第 M+1 标识的信息、所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数,其中,所述第 M 标识为所述第 M 表中的表项序号,所述第 M+1 标识为所述第 M+1 表中的表项序号;

[0333] 根据所述第一查询条件中所述 N 个表中每个表内的选择条件,以及所述第 M 对应关系中所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数,获取所述第一查询结果。

[0334] 一种可能的实现方式中,所述根据所述第一查询条件中所述 N 个表中每个表内的选择条件,以及所述第 M 对应关系中所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数,获取所述第一查询结果可以包括:

[0335] 根据所述第一查询条件中第一表内的选择条件,查询所述第一表,并获得第一集合,其中,所述第一集合中包含满足所述第一表内的选择条件的表项的第一标识;

[0336] 根据 M 的取值,循环执行步骤 S1-S3,直至 M 的取值全部执行完毕;

[0337] S1、根据所述第 M 对应关系和第 2M-1 集合,确定第 2M 集合,以及所述第 2M-1 集合中的每个第 M 标识对应所述第 2M 集合中的第 M+1 标识的次数  $T_M$ ,其中,所述第 2M 集合中包含与所述第 2M-1 集合中的第 M 标识相对应的第 M+1 标识;

[0338] S2、根据所述第一查询条件中的第 M+1 表内的选择条件,查询第 M+1 表内第 2M 集合中的第 M+1 标识对应的表项,并获取第 2M+1 集合,其中,所述第 2M+1 集合中包含满足所述第 M+1 表内选择条件的表项的第 M+1 标识;

[0339] S3、根据所述第 2M+1 集合,更新所述  $T_M$ ;

[0340] 根据所述第 2M-1 集合、所述第 2M+1 集合、以及所述更新后的  $T_M$ ,获取所述第一查询结果。

[0341] 具体的,所述根据所述第 2M-1 集合、所述第 2M+1 集合、以及所述更新后的  $T_M$ ,获取所述第一查询结果可以包括:

[0342] 若  $N=2$ ,根据所述第一集合,所述第三集合,以及所述更新后的  $T_1$ ,获取所述第一查询结果;

[0343] 若  $N > 2$ ,根据 K 的取值,循环执行步骤 L1,直至 K 的取值全部执行完毕,其中,  $2 \leq K \leq N-1$ ,为整数;

[0344] L1、根据第 K 结果,所述更新后的  $T_K$  以及所述更新后的  $T_{(K-1)}$ ,获取第 K+1 结果,其中,第二结果为初始化值 0,所述第 K+1 结果中包含所述第  $2(K-i)-1$  集合中每个第 K-i 标识对应所述第 2K 集合中的第 K+1 标识的次数,其中,  $1 \leq i \leq K-1$ ,为整数;

[0345] 根据第 N 结果,所述更新后的  $T_{(N-1)}$  以及所述第 2M-1 集合、所述第 2M+1 集合,获取所述第一查询结果。

[0346] 另一种可能的实现方式中,所述根据所述第一查询条件中所述 N 个表中每个表内的选择条件,以及所述第 M 对应关系中所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数,获取所述第一查询结果可以包括:

[0347] 根据所述第一查询条件中第一表内的选择条件,查询所述第一表,并获得第一集合,其中,所述第一集合中包含满足所述第一表内的选择条件的表项的第一标识;

[0348] 根据 M 的取值,循环执行步骤 S1-S4,直至 M 的取值全部执行完毕;

[0349] S1、根据所述第 M 对应关系和第 3M-2 集合,确定第 3M-1 集合,以及所述第 3M-2 集合中的每个第 M 标识对应所述第 3M-1 集合中的第 M+1 标识的次数  $T_M$ ,其中,所述第 3M-1 集合中包含与所述第 3M-2 集合中的第 M 标识相对应的第 M+1 标识;

[0350] S2、根据所述第一查询条件中的第 M+1 表内的选择条件,查询第 M+1 表,并获取第 3M 集合,其中,所述第 3M 集合中包含满足所述第 M+1 表内选择条件的表项的第 M+1 标识;

[0351] S3、根据所述第 3M-1 集合和所述第 3M 集合,获取第 3M+1 集合,其中,所述第 3M+1 集合包含满足所述第 M+1 表内选择条件且对应第 M 标识的表项满足所述第 M 表内选择条件



的表项的第 M+1 标识；

[0352] S4、根据所述第 3M+1 集合，更新所述 TM；

[0353] 根据所述第 3M-2 集合、所述第 3M+1 集合以及所述更新后的 TM，获取所述第一查询结果。

[0354] 具体的，所述根据所述第 3M-2 集合、所述第 3M+1 集合以及所述更新后的 TM，获取所述第一查询结果包括：

[0355] 若  $N=2$ ，根据所述第一集合，所述第四集合，以及所述更新后的 T1，获取所述第一查询结果；

[0356] 若  $N > 2$ ，根据 K 的取值，循环执行步骤 L1，直至 K 的取值全部执行完毕，其中， $2 \leq K \leq N-1$ ，为整数：

[0357] L1、根据第 K 结果，所述更新后的 TK 以及所述更新后的 T(K-1)，获取第 K+1 结果，其中，第二结果为初始化值 0，所述第 K+1 结果中包含所述第  $3(K-i)-2$  集合中每个第 K-i 标识对应所述第 3K-1 集合中的第 K+1 标识的次数，其中， $1 \leq i \leq K-1$ ，为整数；

[0358] 根据第 N 结果，所述更新后的 T(N-1) 以及所述第 3M-2 集合、所述第 3M+1 集合，获取所述第一查询结果。

[0359] 具体的，所述第 M 对应关系可以包括：

[0360] 所述第 M 标识与所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数的对应关系、所述第 M+1 标识与所述第 M 标识对应的主键值的哈希链表。

[0361] 可选的，在所述根据所述第一查询条件中所述 N 个表中第 M 表的主键值与第 M+1 表的外键值之间的关联关系，建立所述第 M 表与所述第 M+1 表的第 M 对应关系之前，还包括：

[0362] 确定所述第 M+1 表中外键值相同的表项的第 M+1 标识是否连续；

[0363] 若所述第 M+1 表中外键值相同的表项的第 M+1 标识不连续，对所述第 M+1 表中的表项进行排序，以使得所述第 M+1 表中外键值相同的表项的第 M+1 标识连续；

[0364] 所述第 M 对应关系可以包括：

[0365] 所述第 M 标识与所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数的对应关系、所述第 M 标识与所述第 M 标识对应的第一个第 M+1 标识的对应关系。

[0366] 具体的，通过所述表间关联查询装置 1500 进行表间关联查询的方法可参考实施例一或实施例二的描述，本发明实施例在此不再赘述。

[0367] 基于本发明实施例提供的表间关联查询装置，因为所述处理器可以调用并执行所述存储器中存储的程序代码，使得所述表间关联查询装置可以在获取查询指示消息之后，根据所述查询指示消息中携带的第一查询条件中所述 N 个表中第 M 表的主键值与第 M+1 表的外键值之间的关联关系，建立所述第 M 表与所述第 M+1 表的第 M 对应关系，并且所述第 M 对应关系中包含第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数，进而所述表间关联查询装置在根据查询指示消息中携带的 N 个表中每个表内的选择条件获得每个表内相应的查询结果之后，可以根据所述第 M 对应关系中所述第 M 标识对应所述第 M+1 标识的次数，在该查询结果的基础上快速得到第一查询结果，无需进行 join 操作对查询结果依次进行遍历，减小了表间关联查询的时间，提高了查询速度，进而提升了查询性能。

[0368] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的装置，

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。上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0369] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统,装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述模块或单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0370] 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单元来实现本实施例方案的目的。

[0371] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0372] 所述集成的单元如果以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,本发明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全部或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)或处理器(processor)执行本发明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-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0373] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

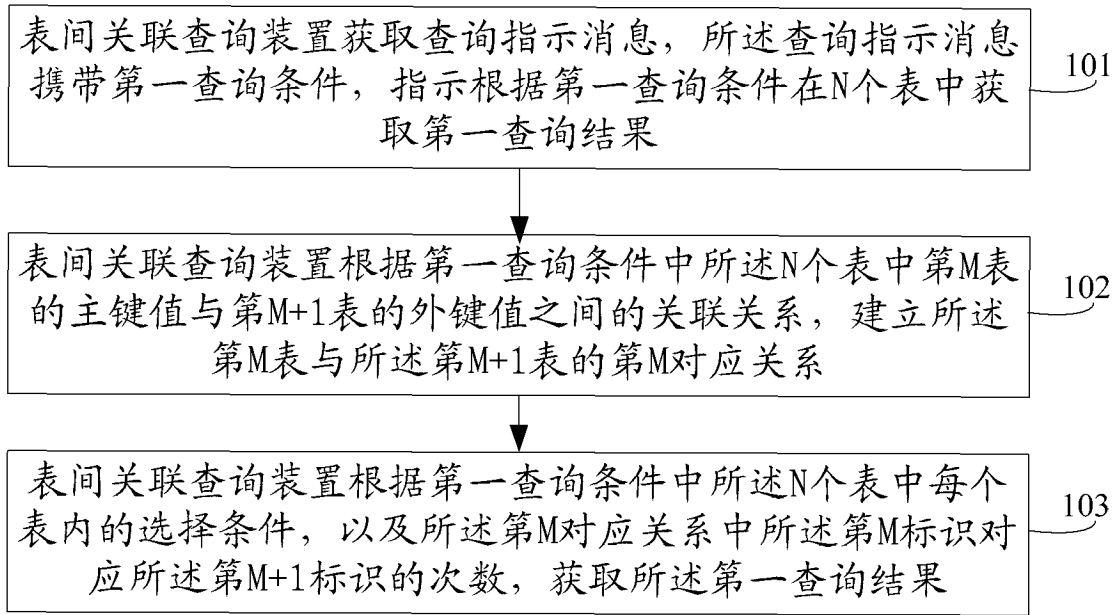


图 1

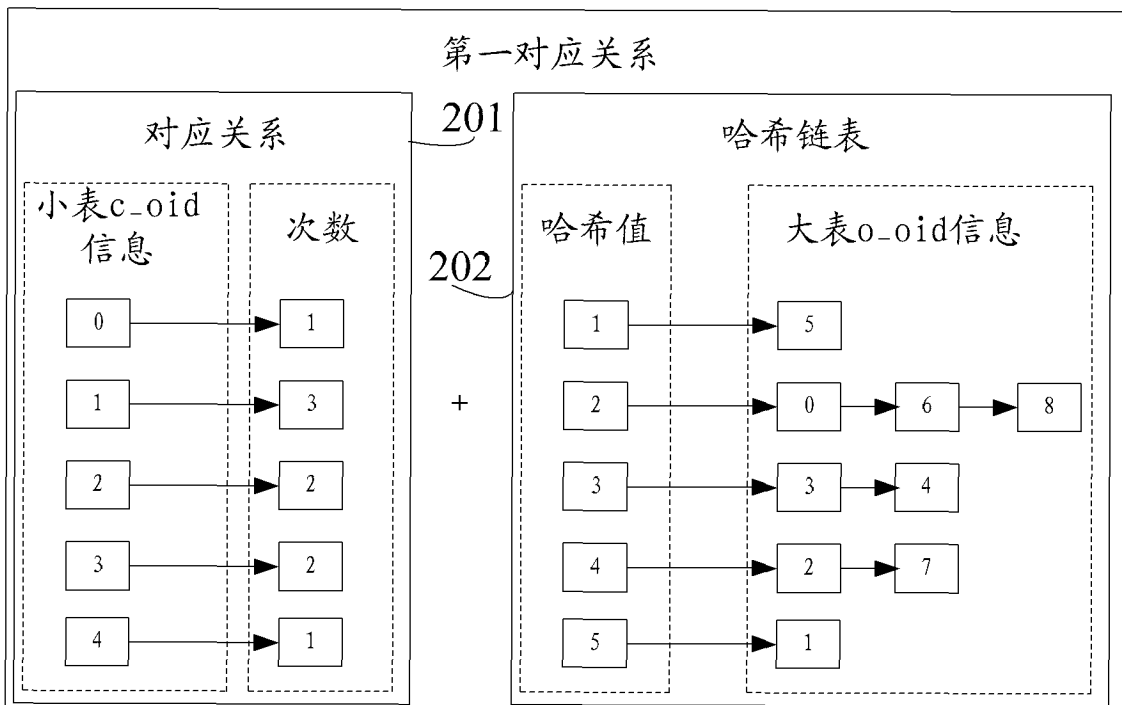


图 2

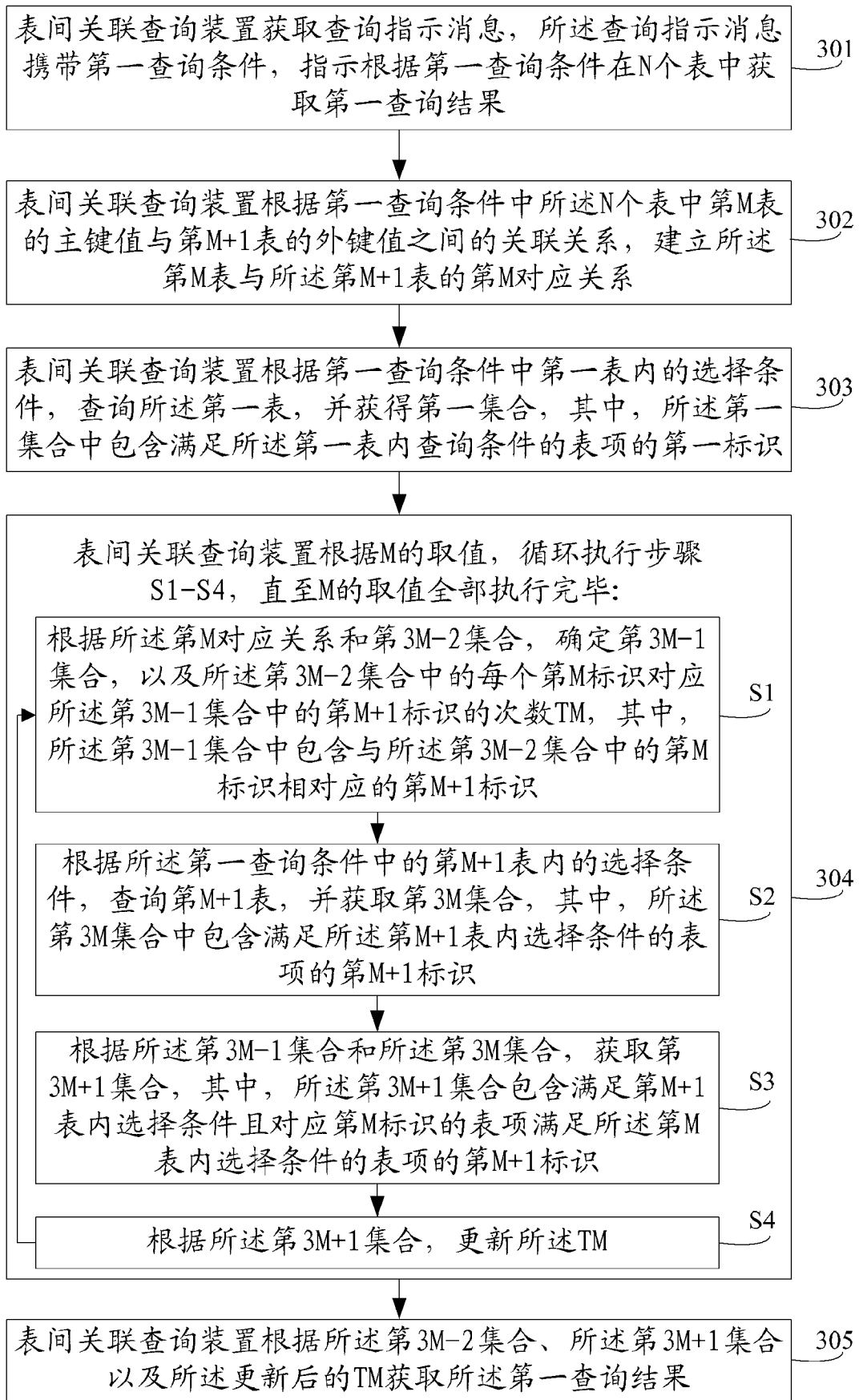


图 3

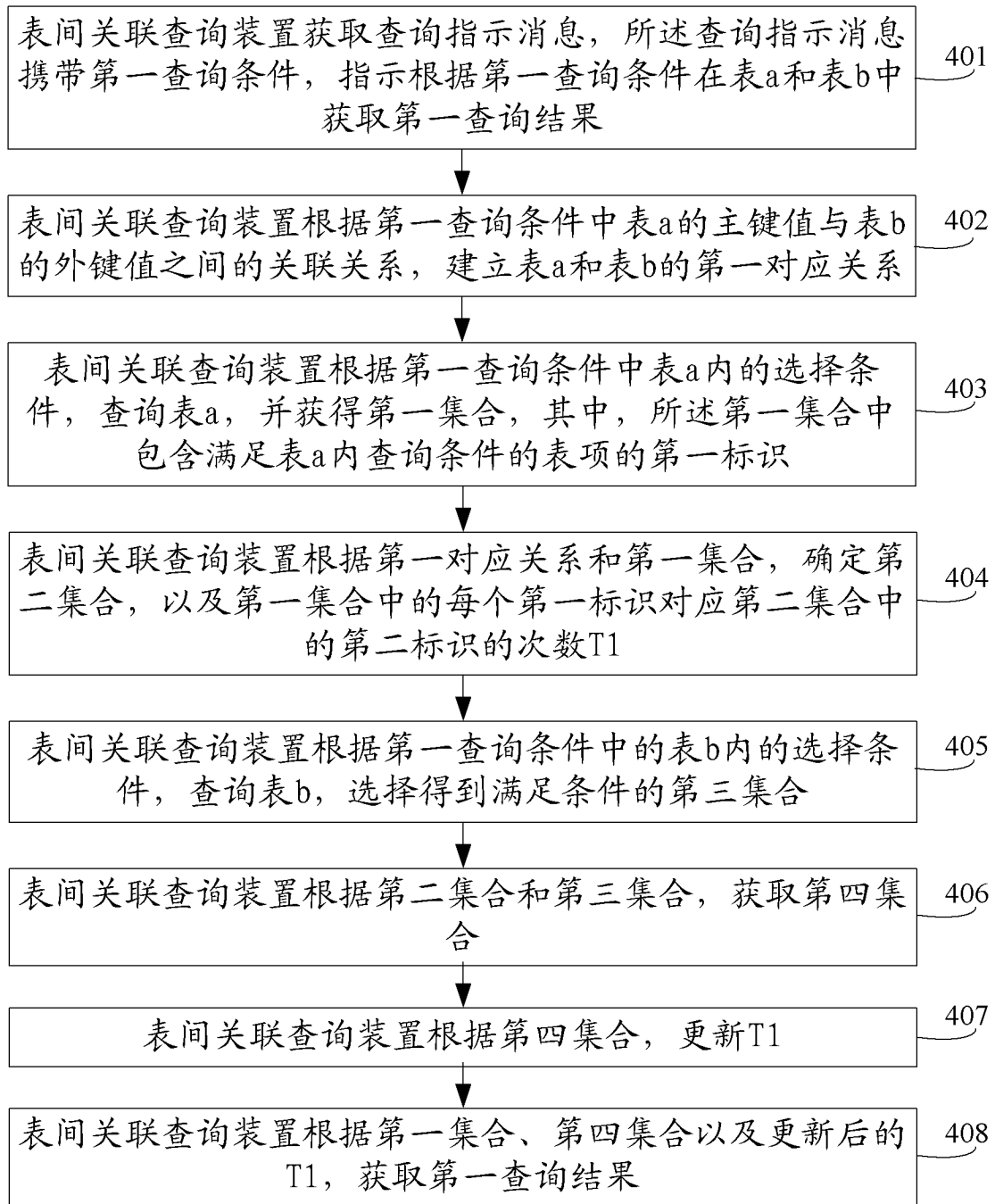


图 4

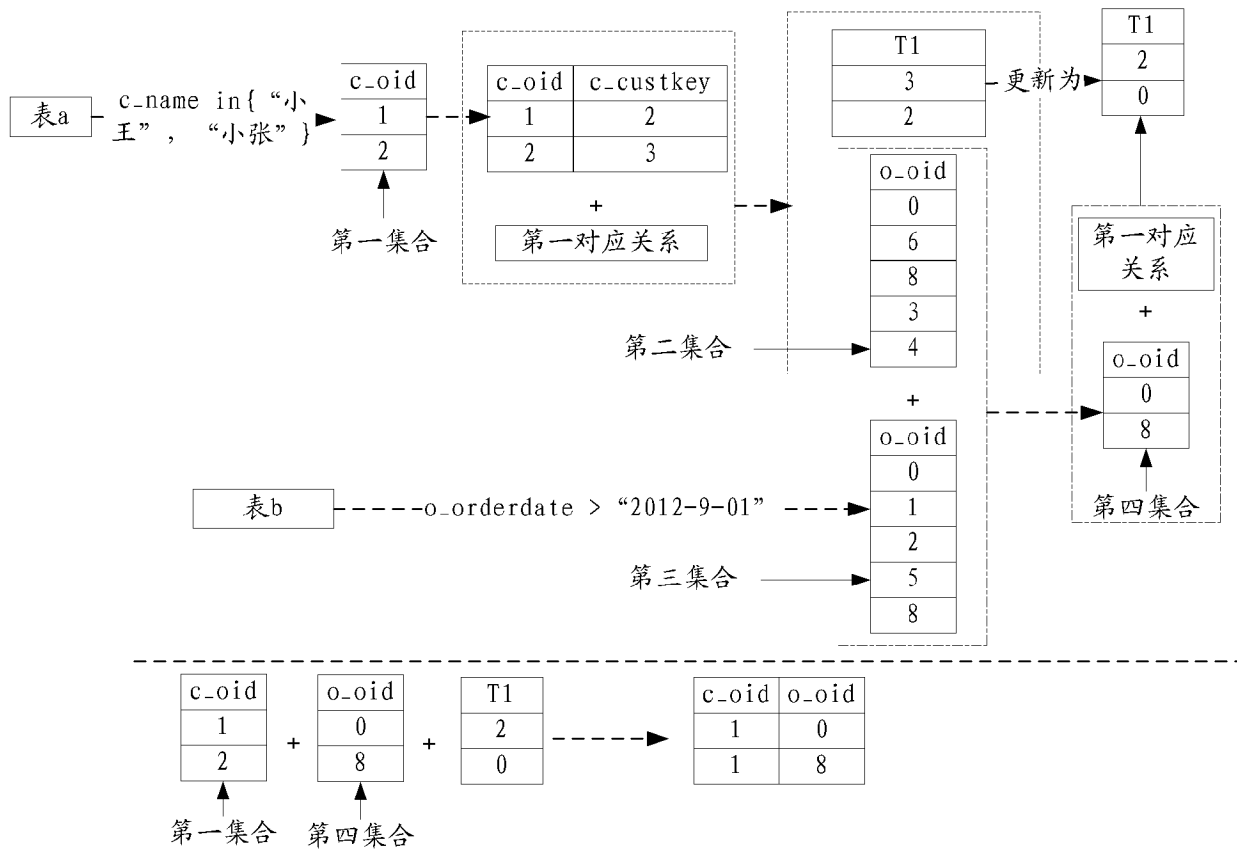


图 5

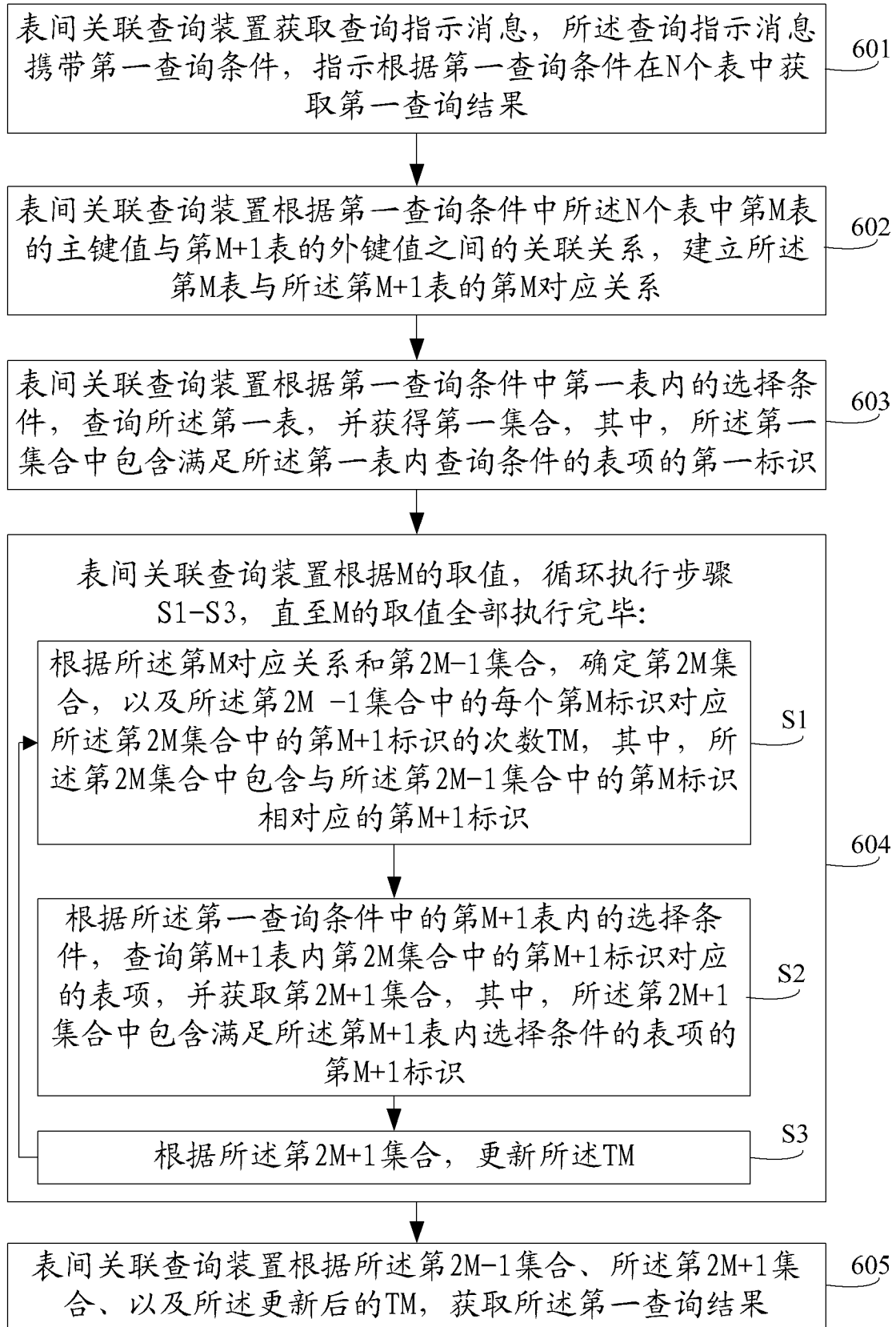


图6

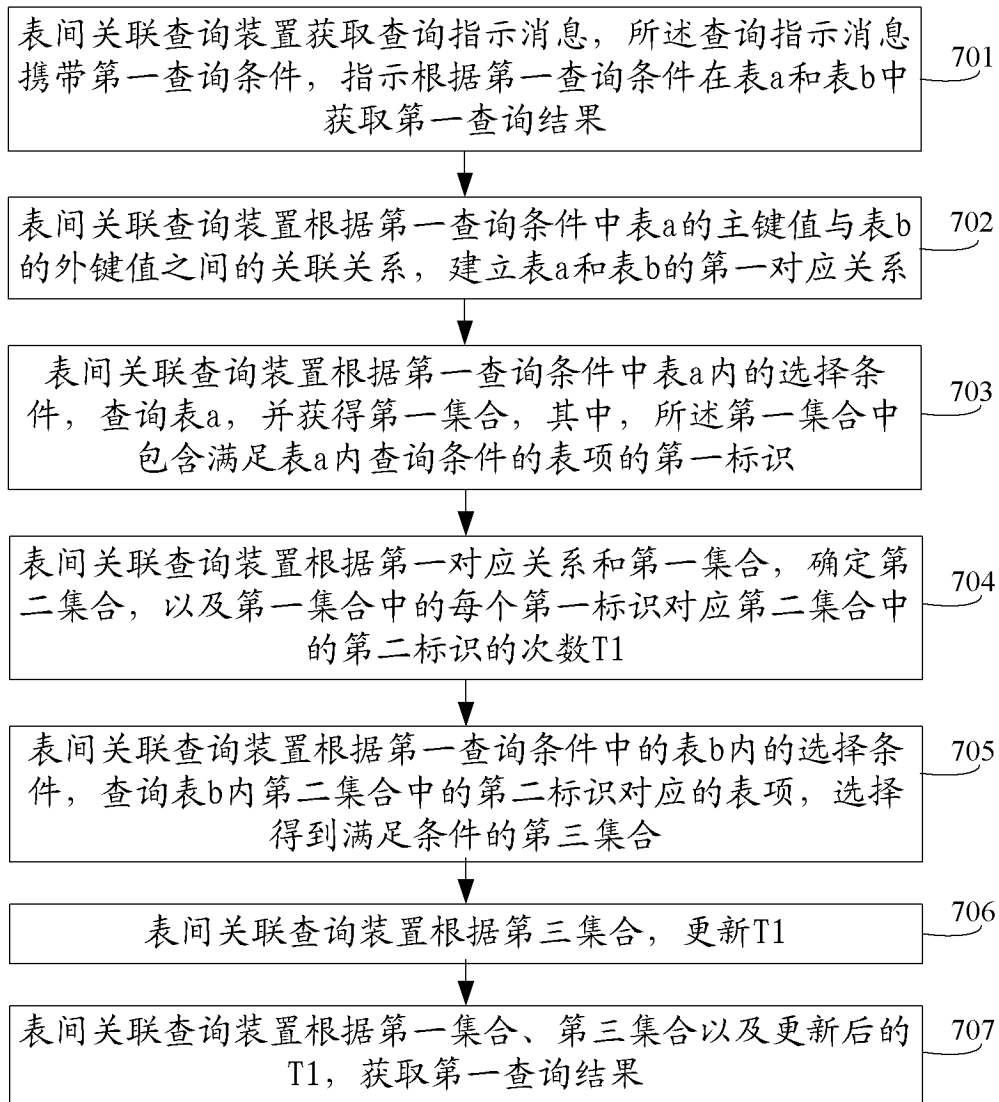


图 7



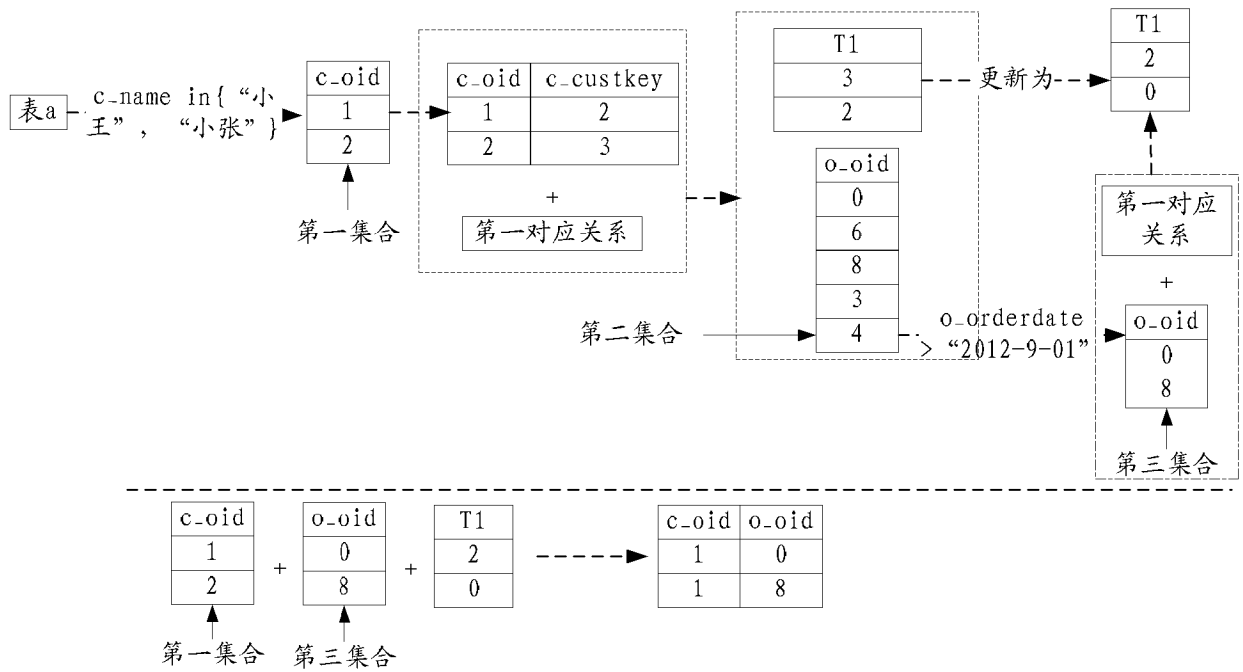


图 8

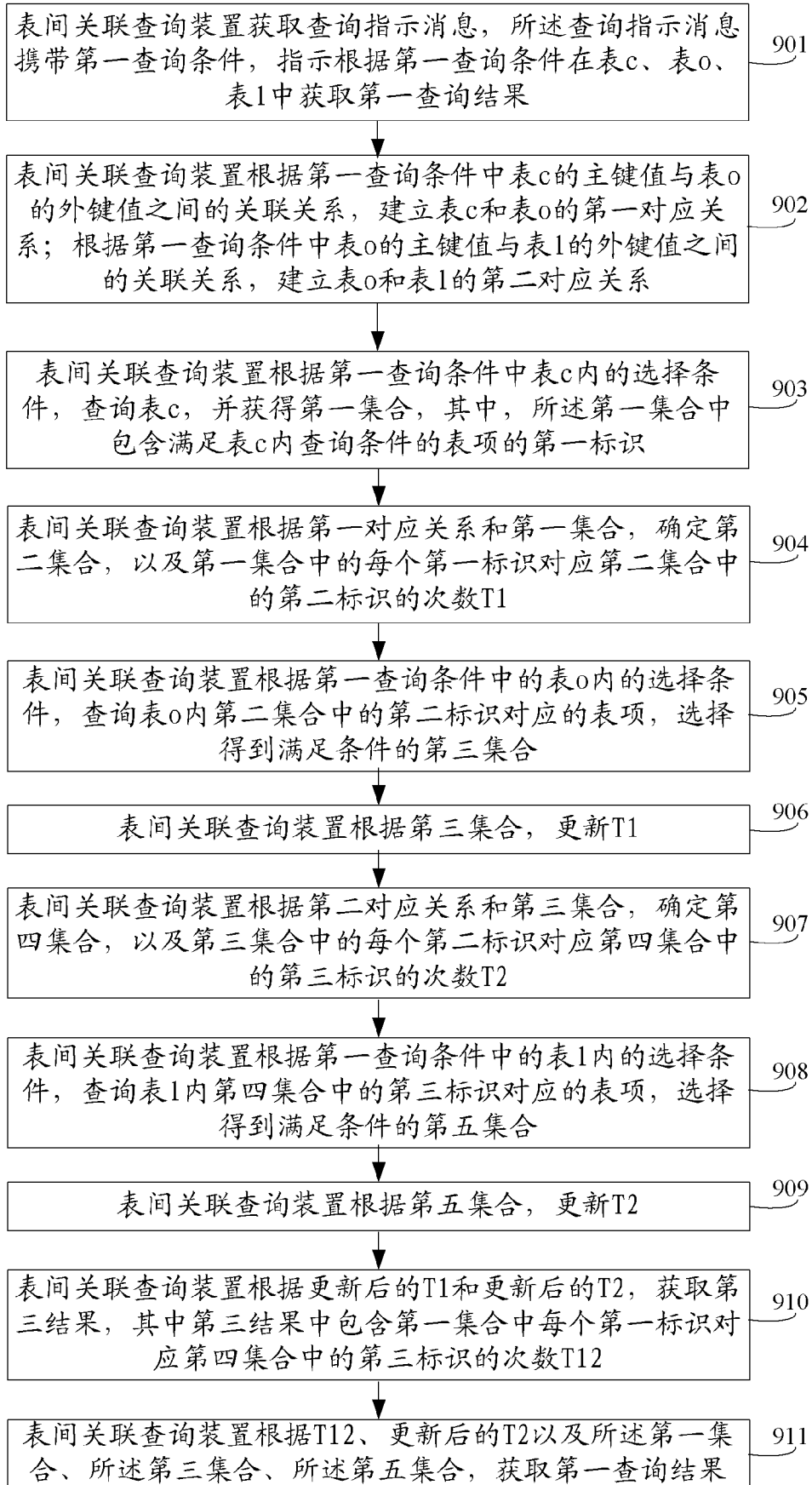


图9

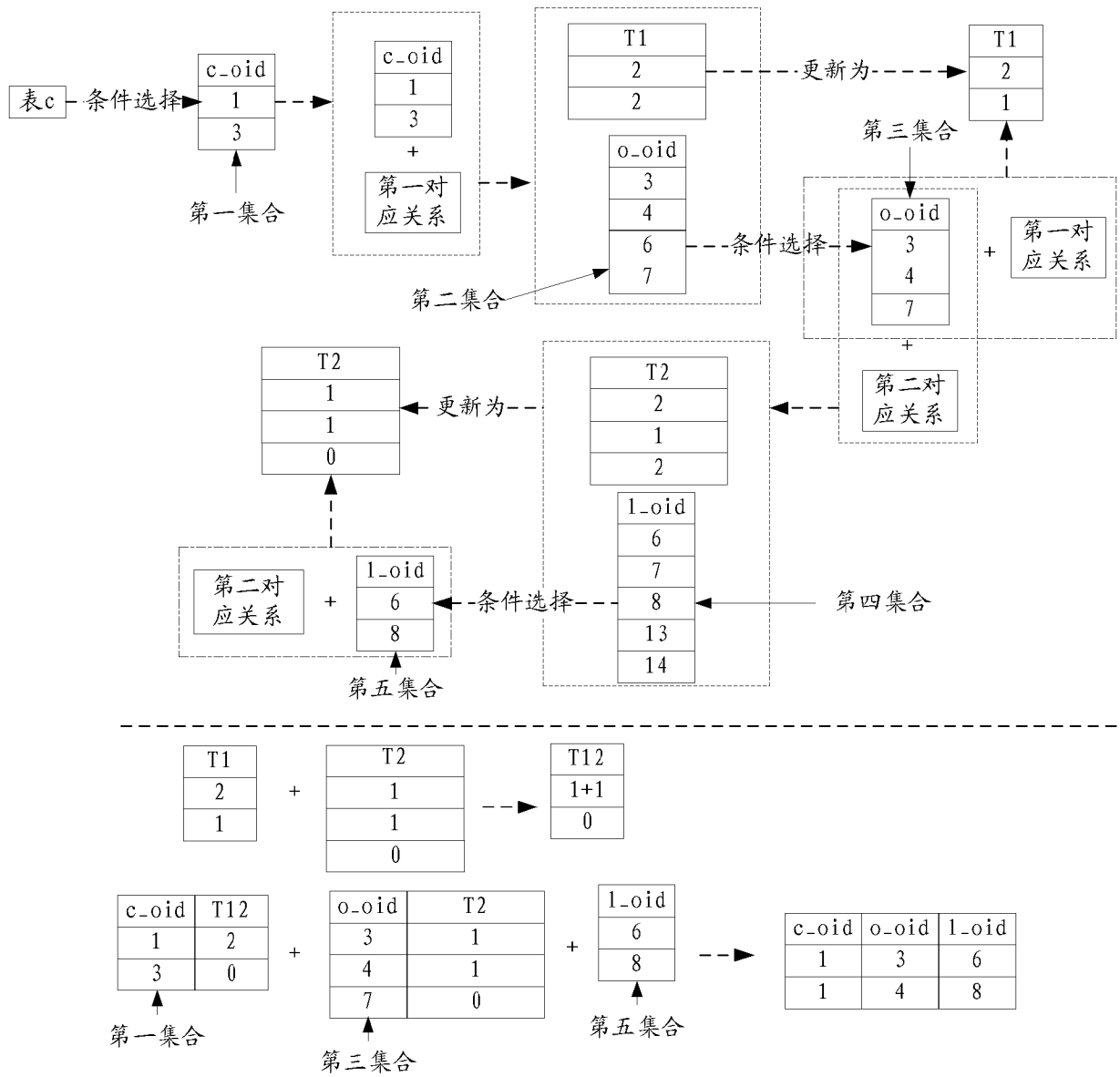


图 10

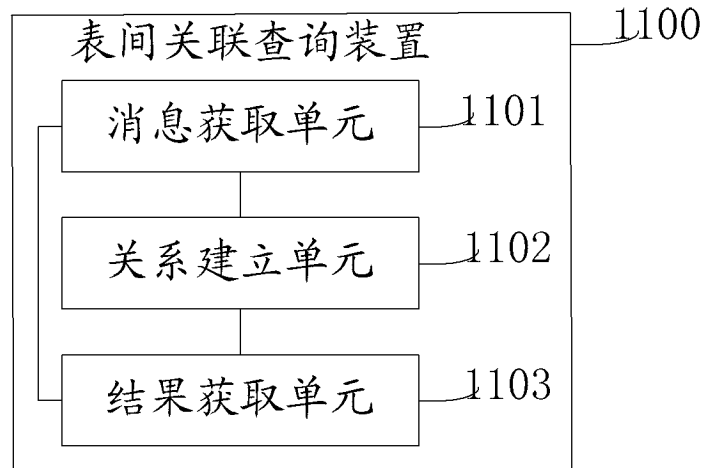


图 11

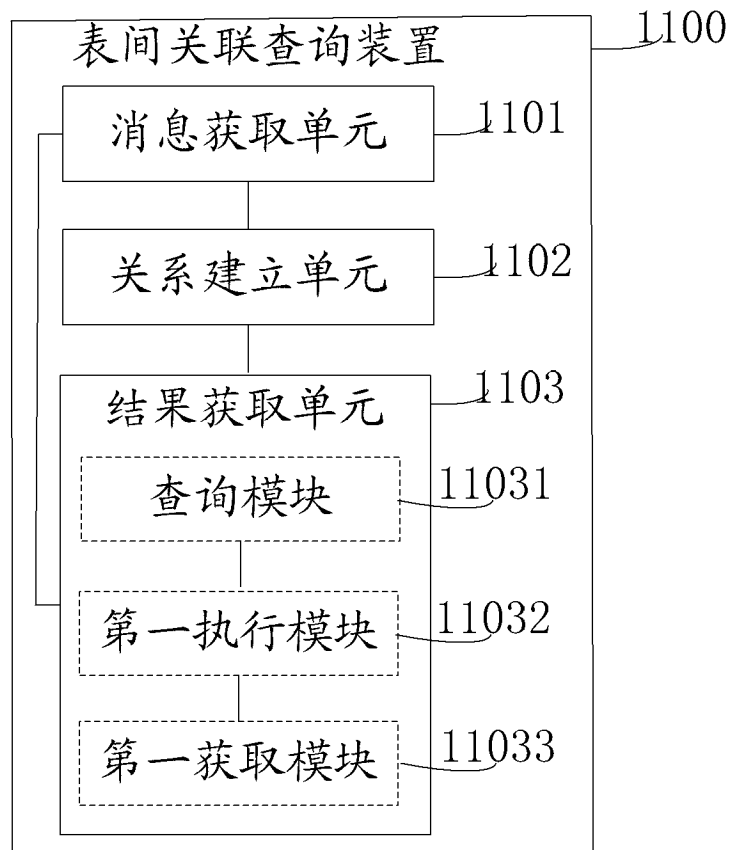


图 12

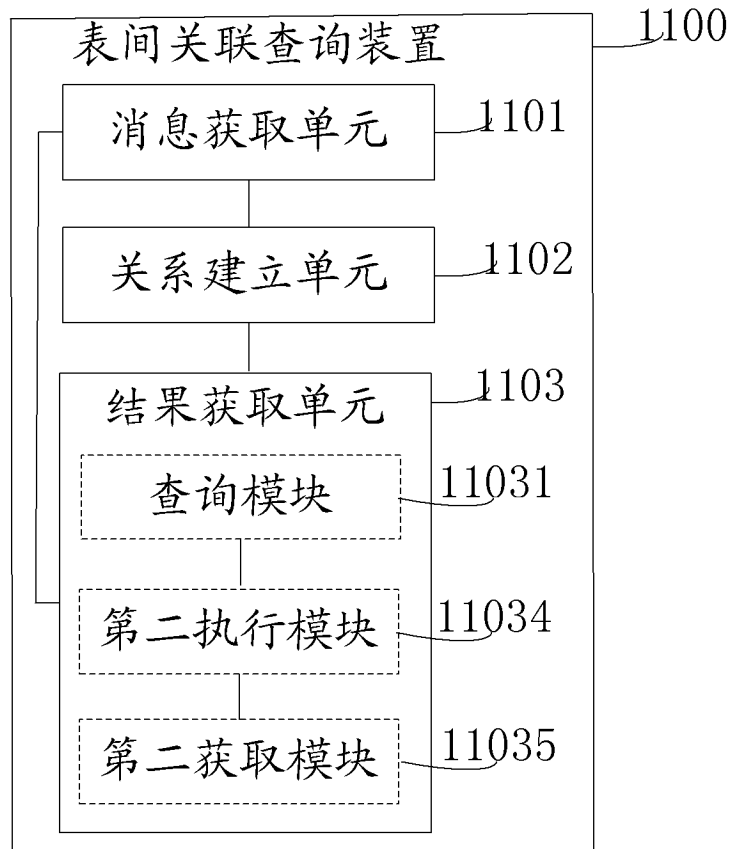


图 13

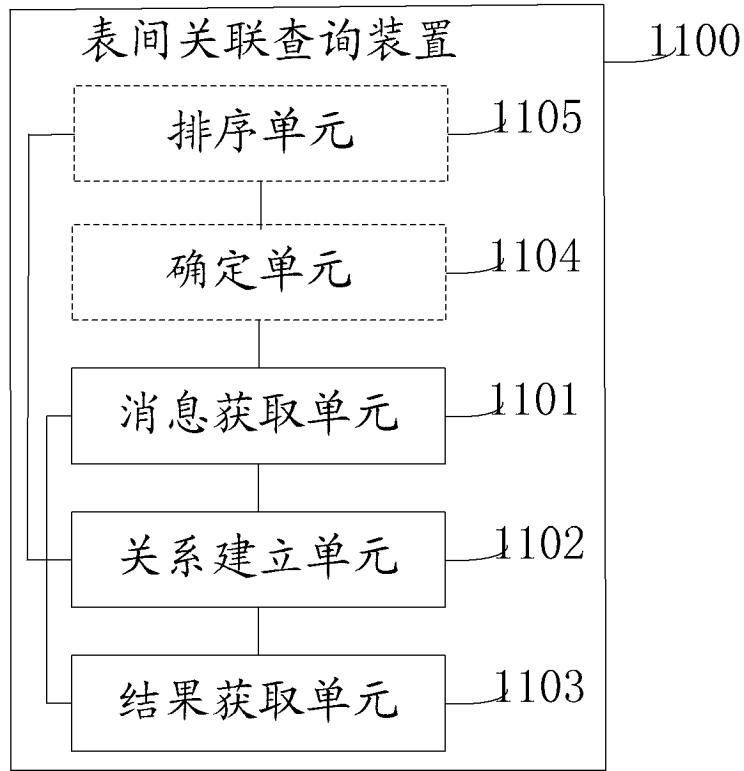


图 14

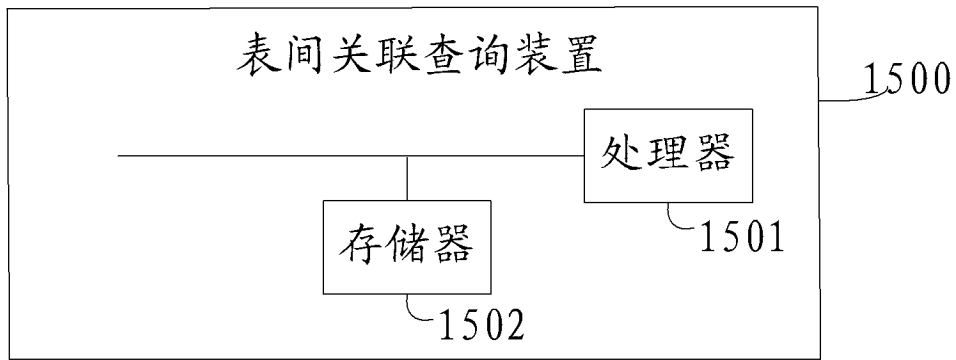


图 15