

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日
2010年12月29日 (29.12.2010)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2010/148762 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 29/08 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2010/072158
- (22) 国际申请日: 2010年4月23日 (23.04.2010)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
200910262788.2 2009年12月31日 (31.12.2009) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): **付丽琴 (FU, Liqin)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057

(CN)。 **蒲竞春 (PU, Jingchun)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。 **鞠飞 (JU, Fei)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。 **谢鑫 (XIE, Xin)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。 **魏上凯 (WEI, Shangkai)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。 **何建桥 (HE, Jianqiao)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。

- (74) 代理人: **北京安信方达知识产权代理有限公司 (AFD CHINA INTELLECTUAL PROPERTY LAW OFFICE)**; 中国北京市海淀区学清路8号B座1601A, Beijing 100192 (CN)。

[见续页]

(54) Title: METHOD FOR FINDING, UPDATING AND SYNCHRONIZING MODIFIED RECORD ITEM AND DATA SYNCHRONIZING DEVICE

(54) 发明名称: 一种修改记录项的查找、更新和同步方法及数据同步设备

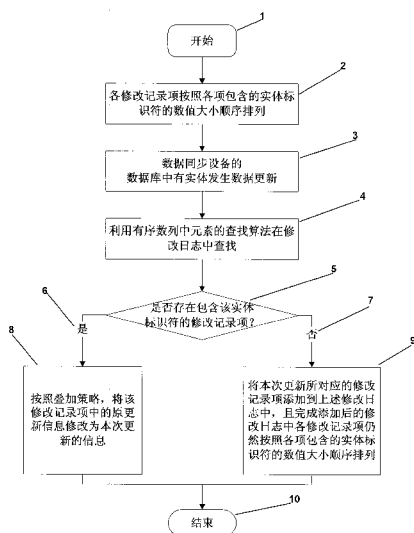


图1 /FIG. 1

- 1 START
- 2 EACH MODIFIED RECORD ITEM IS ORDERED ACCORDING TO THE VALUE OF THE ENTITY IDENTIFIER CONTAINED IN EACH ITEM
- 3 A DATA UPDATING IS OCCURRED IN AN ENTITY IN A DATABASE OF A DATA SYNCHRONIZING DEVICE
- 4 FINDING IN THE CHANGELOG USING A FINDING ARITHMETIC OF ELEMENT IN A SEQUENCED ARRAY
- 5 WHETHER THE MODIFIED RECORD ITEM CONTAINING THE ENTITY IDENTIFIER IS EXIST?
- 6 YES
- 7 NO
- 8 MODIFYING THE ORIGINAL UPDATE INFORMATION IN THE MODIFIED RECORD ITEM INTO THE UPDATE INFORMATION OF THIS TIME ACCORDING TO THE DISPLACE POLICY
- 9 ADDING THE MODIFIED RECORD ITEM CORRESPONDING TO THE UPDATE OF THIS TIME INTO THE ABOVE CHANGELOG, AND EACH RECORD ITEM IN THE CHANGELOG COMPLETED THE ADDITION IS ORDERED ACCORDING TO THE VALUE OF THE ENTITY IDENTIFIER CONTAINED IN EACH ITEM
- 10 END

(57) Abstract: A method for finding a modified record item is provided by the present invention, and includes: ordering each modified record item according to the value of the entity identifier contained in each item in a modified log of a data synchronizing device; and finding in the modified log whether the modified record item containing the entity identifier of the entity is exist using the finding arithmetic of element in a sequenced array. A data synchronizing device is also provided by the present invention.

(57) 摘要: 本发明提供了一种修改记录项的查找方法,包括,在数据同步设备的修改日志中,各修改记录项按照各项包含的实体标识符的数值大小顺序排列;在所述数据同步设备中,当其上数据库中有实体发生数据更新时,利用有序数列中元素的查找算法在所述修改日志中查找是否存在包含该实体的实体标识符的修改记录项。本发明还提供了一种数据同步设备。



WO 2010/148762 A1



(81) **指定国** (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) **指定国** (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ,

BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。
- 在修改权利要求的期限届满之前进行, 在收到该修改后将重新公布(细则 48.2(h))。
- 根据申请人的请求, 在条约第 21 条(2)(a)所规定的期限届满之前进行。

一种修改记录项的查找、更新和同步方法及数据同步设备

技术领域

本发明涉及通讯领域中终端的个人信息管理（Personal Information Manager, PIM）（数据同步）业务，尤其涉及一种修改记录项的查找、更新和同步方法及数据同步设备。

背景技术

对手机、PDA（Personal Digital Assistant，个人数码助理）等终端个人信息、日程信息和邮件信息等的管理已经成为终端信息管理的一个重要组成部分。如何安全有效的将数据备份到网络服务器中，在更换终端或者终端数据发生变化时方便的将备份数据恢复到终端已成为数据同步的主题。SyncML协议可以实现终端和网络等服务器的数据同步，最终使得终端和服务器的数据保持一致。

为了实现终端与服务器的快速高效同步，通常采用增量同步的方式。增量同步是指将自上一次同步之后到本次同步之间的数据更新进行同步。SyncML协议中的快同步即为一种增量同步方式。

为了实现增量同步，终端或服务器需要记录同步数据库（如电话本）中自上一次同步之后到本次同步之间实体（如一条电话本记录）的数据更新，即修改日志（changelog）。修改日志通常以文件形式存在，它由一个个修改记录项组成，每一个修改记录项代表一个被更新实体的修改信息，其中包括该实体的唯一标识符（该标识符是由数据库为每一实体分配的）、对该实体的操作类型以及可选的该实体更新后的数据等信息。此外，在changelog中修改记录项通常以被更新实体的修改时间为序向后生长。

现有技术中，通常是每操作（修改）一次实体（不论对同一实体还是不同实体），都会在changelog上添加一条修改记录项。采用这种方式后，随着数据更新次数的增加，changelog会越来越大，并将无限制地增长。

为了限制changelog的无限增长，通常采用的方案为：对于每一个实体，

changelog 中只存在其最多一个修改记录项，即：当对一个实体进行修改时，在将对应的修改记录项添加到 changelog 中前，首先查询 changelog 中是否已存在该实体的修改记录项；如果存在，则按照某种叠加策略，在 changelog 中修改其对应的修改记录项；如果不存在，则在 changelog 中添加一条该实体对应的修改记录项。

采用以上方案虽能限制 changelog 的大小，但是需要采用遍历式搜索方式来查找 changelog 中是否存在该实体对应的修改记录项。而且，对于任何一次修改，不论 changelog 是否存在其对应的修改记录项，都要执行一次上述遍历式查找的流程，这将严重影响查找速度和效率。

10

发明内容

本发明的目的在于提供一种修改日志中修改记录项的查找、更新和同步方法及数据同步设备，以克服现有技术中查找修改记录项效率低下的问题。

为了解决上述问题，本发明提供了一种修改记录项的查找方法，包括，

15 在数据同步设备的修改日志中，各修改记录项按照各项包含的实体标识符的数值大小顺序排列；

在所述数据同步设备中，当其上数据库中有实体发生数据更新时，利用有序数列中元素的查找算法在所述修改日志中查找是否存在包含该实体的实体标识符的修改记录项。

20 其中，所述有序数列中元素的查找算法包括：折半查找算法。

本发明还提供一种修改记录项的更新方法，包括，

在数据同步设备的修改日志中，各修改记录项按照各项包含的实体标识符的数值大小顺序排列；

25 在所述数据同步设备中，当其上数据库中有实体发生数据更新时，利用有序数列中元素的查找算法在所述修改日志中查找是否存在包含该实体的实体标识符的修改记录项；如存在，则按照叠加策略，将所述修改记录项中的原更新信息修改为本次更新的信息；如不存在，将本次更新所对应的修改记录项添加到所述修改日志中，且完成添加后的所述修改日志中各修改记录项

仍按照各项包含的实体标识符的数值大小顺序排列。

其中，所述将本次更新所对应的修改记录项添加到所述修改日志中的步骤包括：将本次更新所对应的修改记录项添加到所述修改日志中的任意位置，然后将所述修改日志中的各修改记录项按照实体标识符的数值大小顺序排列。

5

其中，所述将本次更新所对应的修改记录项添加到所述修改日志中的步骤包括：按照有序序列中元素的插值算法对所述修改记录项中实体标识符进行处理，将本次更新所对应的修改记录项添加到所述修改日志中的相应位置。

其中，所述有序数列中元素的插值算法包括：折半插值算法。

10 其中，所述有序数列中元素的查找算法包括：折半查找算法。

本发明还提供一种修改记录项的同步方法，包括：

在进行同步时，数据同步设备将本地修改日志中保存的修改记录项对应的数据同步到对端设备上；在同步完成后，所述数据同步设备将所有未成功同步的修改记录项进行保存，并对所述所有未成功同步的修改记录项按照各项包含的实体标识符的数值大小顺序进行排列。

15

上述方法还包括，

所述修改日志中的每一修改记录项对应一个标记（FLAG），所述 FLAG 的值用于表示对应的修改记录项是否有效；

在同步过程中，所述对端设备接收到所述数据同步设备发来的数据，在本地进行相关数据的同步处理，并按照该条数据的同步处理结果向所述数据同步设备返回同步成功响应或同步失败响应；所述数据同步设备在接收到所述同步成功响应后，将该条数据对应的修改记录项的 FLAG 值置为表示无效；

20

在同步完成后，所述数据同步设备将所有未成功同步的修改记录项进行保存的步骤包括：在同步完成后，所述数据同步设备将所有 FLAG 值表示有效的修改记录项进行保存。

25

本发明还提供一种数据同步设备，包括：存储单元及查找单元；

所述存储单元设置为保存修改日志，且在该修改日志中各修改记录项按照各项包含的实体标识符的数值大小顺序排列；

所述查找单元设置为在所述数据同步设备的数据库中有实体发生数据更新时，利用有序数列中元素的查找算法在所述修改日志中查找是否存在包含该实体的实体标识符的修改记录项。

上述设备还包括更新单元；

- 5 所述查找单元还设置为根据查找结果向所述更新单元相应的发送查找成功消息或查找失败消息；

所述更新单元设置为：在收到查找成功消息后按照叠加策略，将所述修改记录项中的原更新信息修改为本次更新的信息；以及，在收到查找失败消息后将本次更新所对应的修改记录项添加到所述修改日志中；其中，完成添加后的所述修改日志中各修改记录项仍按照各项包含的实体标识符的数值大小顺序排列。

其中，所述更新单元是设置为：

将本次更新所对应的修改记录项添加到所述修改日志中的任意位置，然后将所述修改日志中的各修改记录项按照实体标识符的数值大小顺序排列；

- 15 或者，

按照有序序列中元素的插值算法对所述修改记录项中实体标识符进行处理，将本次更新所对应的修改记录项添加到所述修改日志中的相应位置。

上述设备还包括同步单元；

所述同步单元设置为：在与对端设备进行数据同步时，将所述修改日志中保存的修改记录项对应的数据同步到所述对端设备上；以及，在同步完成后，将所有未成功同步的修改记录项保存下来，并对所述所有未成功同步的修改记录项按照各项包含的实体标识符的数值大小顺序进行排列。

其中，所述有序数列中元素的查找算法包括：折半查找算法。

本发明还提供一种数据同步设备，包括同步单元，其中：所述同步单元
25 设置为：在与对端设备进行数据同步时，将所述修改日志中保存的修改记录项对应的数据同步到所述对端设备上；以及，在同步完成后，将所有未成功同步的修改记录项保存下来，并对所述所有未成功同步的修改记录项按照各项包含的实体标识符的数值大小顺序进行排列。

采用本发明不仅可以限制 changelog 的大小、使得文件维护简单，而且由于对有序序列进行查找的速度远远高于遍历式查找，本发明可大大提高对修改记录项的查找速度。

5

附图概述

图 1 为本发明实施例中更新修改记录项方法的流程图；

图 2 为本发明实施例中增量同步流程图；

图 3 为本发明实施例中 changelog 中修改记录项结构示意图；

10

图 4 为本发明实施例中有序的 changelog 示意图；

图 5 为本发明实施例中经过更新后的 changelog 示意图；

图 6 为本发明实施例中插入实体标识符为 6 的修改记录项后的不 changelog 示意图；

15

图 7 (a) 为本发明实施例中直接将实体标识符为 6 的新修改记录项添加至 changelog 尾的示意图；

图 7 (b) 为本发明实施例中经过重新排序后的 changelog 示意图。

本发明的较佳实施方式

下面将结合附图及实施例对本发明的技术方案进行更详细的说明。

20

本发明所述查找方法的基本构思是：在数据同步设备（如手机或 PDA（Personal Digital Assistant，掌上电脑）等终端、服务器或任意其它能实现数据同步的设备）的 changelog 中，各修改记录项按照各项包含的实体标识符的数值大小顺序排列；在该数据同步设备中，当其数据库中有实体发生数据更新时，利用有序数列中元素的查找算法在上述 changelog 中查找是否存在包
25 含该实体标识符的修改记录项。

相应地，如图 1 所示，所述更新方法的基本构思是：在按照上述查找方法完成查找后，若在 changelog 中查找到包含该实体标识符的修改记录项，则

按照叠加策略，将该修改记录项中的原更新信息修改为本次更新的信息；否则，将本次更新所对应的修改记录项添加到上述 changelog 中，且完成添加后的 changelog 中各修改记录项仍然按照各项包含的实体标识符的数值大小顺序排列。

5 要实现完成添加后的 changelog 中各修改记录项仍按照各项包含的实体标识符的数值大小顺序排列，可采用以下两种方式中的任意一种实现：

方式一：在 changelog 中添加修改记录项时，可将本次更新所对应的修改记录项添加到上述 changelog 中的任意位置（优选地，可添加到 changelog 的尾部）；完成添加后，按照 changelog 中各修改记录项包含的实体标识符的数值大小顺序重新对修改记录项进行排列。

10

方式二：在 changelog 中添加修改记录项时，可按照有序序列中元素的插值算法对该修改记录项中实体标识符进行处理，将本次更新所对应的修改记录项添加到 changelog 中的相应位置。

采用上述更新方法后，能得到一个全新的有序的 changelog，如此循环地对该 changelog 进行操作，不仅文件维护较为简单，且大大提高了对修改记录项的查找速度。总之，本发明将 changelog 的排序和插值融入同步中，实现了 changelog 中修改记录项的快速查找。

15

当上述数据同步设备需要与其它设备进行数据同步时，如图 2 所示，执行下述步骤：

20 1) 读取 changelog: 读取 changelog 中的所有 changelog 记录项；

2) 同步: 实现该数据同步设备与上述其它设备的数据同步；

3) 刷新 changelog: 将已经同步成功的实体对应的修改记录项从 changelog 中删除，并在剩余的修改记录项多于 1 条的情况下，对剩余的修改记录项按照各项包含的实体标识符的数值大小进行顺序排列。

25 同步结束后，若对数据库中的某个或某些实体进行了更新操作，则按照上述更新方法将该更新操作更新到上述刷新后的 changelog 中。

下面用本发明的一应用实例进一步加以说明。

以 SyncML 协议同步电话本数据库为例。图 3 为 changelog 中修改记录项的结构，其中包括实体标识符和带有标记（FLAG）的操作类型。

实体标识符：LUID，为电话本数据库为该电话本中每一实体分配的唯一 ID 号；

5 带有 FLAG 的操作类型：其值可为 0~3。其中，0 代表无效，1~3 均为有效，1 代表添加（ADD），2 代表删除（DELETE），3 代表更新（UPDATE）。

在同步结束后，对 changelog 中的各未成功同步的修改标记项进行排序操作，包括：

（1）利用任何一种排序算法，将所有未成功同步的修改记录项按照其中
10 实体标识符的数值大小升序或降序地存入一个临时文件。因此，该临时文件有序。

在进行数据同步时，同步设备会将本地保存的 changelog 中所有有效的修改记录项对应的数据逐条同步到对端设备上，并会收到对端发来的关于每条数据是否同步成功的响应（即同步成功响应或同步失败响应）。由于本实施
15 例采用 FLAG 的值来表示相应的修改操作类型，因此，上述同步设备在收到某条响应时，如根据该响应判断出某条数据已同步成功，则将本地保存的该条数据对应的修改记录项对应的 FLAG 值置为表示无效（在本实施例中即为 0）；否则，不对该条修改记录项对应的 FLAG 值进行修改。

则在同步结束后，所有未成功同步的修改记录项即为 changelog 中 FLAG
20 值表示有效的修改记录项。

（2）将原 changelog 删除。

（3）将临时文件更名为原 changelog 名，得到一个有序的 changelog，如图 4 所示。

当对电话本中某项数据（及实体）发生更新时，包括以下步骤：

25 （1）在有序的 changelog 中根据任何一种有效的有序序列中元素的查找算法查找 changelog 中是否有该实体标识符对应的修改记录项；

（2）根据上一步查找的结果，操作如下：

1）如果有该实体标识符对应的修改记录项，则按照一定的叠加策略对该

记录进行修改。

如对图 4 中标识符为 5 的实体又进行了一次操作，本次操作为删除，则按照叠加策略，在 changelog 中查找到标识符为 5 的修改记录项后，将原操作类型（UPDATE）修改为 DELETE。

5 2) 如果不存在该实体标识符对应的修改记录项，根据上述设计思想，可采用下述两种方案中的任意一种：

a) 可按照一定的插值算法，将新的修改记录项有序地插入到 changelog 中，使 changelog 在对电话本的手动操作过程中一直保持有序。

10 如对实体标识符为 6 的实体进行了添加操作，则需要将此次修改对应的修改记录项添加到 changelog 中。采用上述插值算法后，该修改记录项会被添加到实体标识符为 5 与 7 的修改记录项之间，如图 6 所示；

b) 可将新的修改记录项直接添加至 changelog 尾，接着进行一次 changelog 中各修改记录项的重新排序操作，亦可达到排序目的。

15 如对实体标识符为 6 的实体进行了添加操作，则需要将此次修改对应的修改记录项添加到 changelog 中。则如图 7 (a) 所示，需先将该修改记录项添加到 changelog 的尾部（即添加到包含实体标识符为 7 的修改记录项后），然后重新对各修改记录项进行排序，按照各项中实体标识符的数值大小进行升序或降序排列，排序后的文件如图 7 (b) 所示。

采用上述两种方式，都可以得到一个全新的有序的 changelog。

20

假设在一般方案中，changelog 中各修改记录项无序排列：（数字代表 changelog 中各修改记录项中包含的实体标识符）

1 4 3 9 7 12 17 15 20

25 则如果要更新标识符为 15 的修改记录项，采用传统的方案，则需遍历 8 次，即 8 次才能找到。最坏情况下需要 9 次。采用遍历式查找，复杂度为 $O(N)$ ，即最坏情况下需查找 N 次，其中， N 为 changelog 中包含的修改标记项的个数。

而如果对 changelog 中的修改标记项采用有序排列，则排序为：

1 3 4 7 9 12 15 17 20

如采用常用的有序序列元素的查找方法——折半查找法，查找标识符为 15 的修改记录项，则只需要 2 次。最坏的情况是查找 20，也只需 4 次。因为折半查找法的复杂度为 $O(\log_2 N)$ 。

5 则当 $N=1000$ 时，对于遍历式查找，最坏情况下需查找 1000 次；而对于折半查找，最坏只需查找 10 次。因此大大提高了查找速度。

在一般方案中，同上述第一个序列，假设需要向 changelog 中添加标识符为 13 的 changelog 记录，则在一般方案中，会将 13 排在 20 后面，即：

1 4 3 9 7 12 17 15 20 13

10 在本说明中，当名片夹有修改时，假设为新增的 changelog 记录，要将新的 changelog 修改记录加入 changelog，有两种方法：

方法一：可采用折半插入法，即采用折半查找的方法，查找到应该插入的位置，直接将新的修改记录项有序地插入 changelog，使 changelog 在对数数据库的更新过程中一直保持有序。同上，折半插入法的复杂度为 $O(\log_2 N)$ 。

15 当 N 为 1000 时，在最坏的情况下，也只需 10 次查找便可实现 changelog 的有序。

方法二：可将新的修改记录项直接添加至 changelog 尾，接着进行一次 changelog 中各修改记录项的重新排序操作，亦可达到排序目的。

20 虽然采用方法一时增加了插值，但其实也只是进行了折半查找， $N=1000$ 时，最坏也只需查找 10 次。也就是说，对于 $N=1000$ ，有序的插入和查找加起来最多也就是 20 次，而对于无序的遍历，最坏情况查找却要 1000 次。因此采用本发明大大降低了复杂度。

25 综上所述，采用本发明使得对修改记录项的查询速度大大提高。本发明不仅可以限制文件的无限增长，使得文件维护较为简单，而且可大大提高对修改记录项的查找速度。

此外，本发明还提供了一种数据同步设备，包括：存储单元及查找单元；所述存储单元用于保存修改日志，且在该修改日志中各修改记录项按照

各项包含的实体标识符的数值大小顺序排列；

所述查找单元用于在所述数据同步设备的数据库中有实体发生数据更新时，利用有序数列中元素的查找算法在所述修改日志中查找是否存在包含该实体的实体标识符的修改记录项。

5 上述设备中还可还包括更新单元；

所述查找单元还用于根据查找结果向所述更新单元相应的发送查找成功或查找失败消息；

10 所述更新单元用于在收到查找成功消息后按照叠加策略，将所述修改记录项中的原更新信息修改为本次更新的信息；还用于在收到查找失败消息后将本次更新所对应的修改记录项添加到所述修改日志中；其中，完成添加后的所述修改日志中各修改记录项仍按照各项包含的实体标识符的数值大小顺序排列。

15 进一步地，所述更新单元用于将本次更新所对应的修改记录项添加到所述修改日志中是指：所述更新单元用于将本次更新所对应的修改记录项添加到所述修改日志中的任意位置，然后将所述修改日志中的各修改记录项按照实体标识符的数值大小顺序排列；或者，所述更新单元用于按照有序序列中元素的插值算法对所述修改记录项中实体标识符进行处理，将本次更新所对应的修改记录项添加到所述修改日志中的相应位置。

20 上述设备中还可包括同步单元；在与对端设备进行数据同步时，所述同步单元用于将所述修改日志中保存的修改记录项对应的数据同步到所述对端设备上；还用于在同步完成后，将所有未成功同步的修改记录项保存下来，并对所述所有未成功同步的修改记录项按照各项包含的实体标识符的数值大小顺序进行排列。

本发明还提供一种数据同步设备，包括同步单元，其中：

25 所述同步单元设置为：在与对端设备进行数据同步时，将所述修改日志中保存的修改记录项对应的数据同步到所述对端设备上；以及，在同步完成后，将所有未成功同步的修改记录项保存下来，并对所述所有未成功同步的修改记录项按照各项包含的实体标识符的数值大小顺序进行排列。

当然，本发明还可有其他多种实施例，在不背离本发明精神及其实质的情况下，熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形，但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

5

工业实用性

采用本发明不仅可以限制 changelog 的大小、使得文件维护简单，而且由于对有序序列进行查找的速度远远高于遍历式查找，本发明可大大提高对修改记录项的查找速度。

10

权 利 要 求 书

1、一种修改记录项的查找方法，包括，

在数据同步设备的修改日志中，各修改记录项按照各项包含的实体标识符的数值大小顺序排列；

5 在所述数据同步设备中，当其上数据库中有实体发生数据更新时，利用有序数列中元素的查找算法在所述修改日志中查找是否存在包含该实体的实体标识符的修改记录项。

2、如权利要求1所述的查找方法，其中，

所述有序数列中元素的查找算法包括：折半查找算法。

10 3、一种修改记录项的更新方法，包括，

在数据同步设备的修改日志中，各修改记录项按照各项包含的实体标识符的数值大小顺序排列；

15 在所述数据同步设备中，当其上数据库中有实体发生数据更新时，利用有序数列中元素的查找算法在所述修改日志中查找是否存在包含该实体的实体标识符的修改记录项；如存在，则按照叠加策略，将所述修改记录项中的原更新信息修改为本次更新的信息；如不存在，将本次更新所对应的修改记录项添加到所述修改日志中，且完成添加后的所述修改日志中各修改记录项仍按照各项包含的实体标识符的数值大小顺序排列。

4、如权利要求3所述的更新方法，其中，

20 所述将本次更新所对应的修改记录项添加到所述修改日志中的步骤包括：将本次更新所对应的修改记录项添加到所述修改日志中的任意位置，然后将所述修改日志中的各修改记录项按照实体标识符的数值大小顺序排列。

5、如权利要求3所述的更新方法，其中，

25 所述将本次更新所对应的修改记录项添加到所述修改日志中的步骤包括：按照有序序列中元素的插值算法对所述修改记录项中实体标识符进行处理，将本次更新所对应的修改记录项添加到所述修改日志中的相应位置。

6、如权利要求5所述的更新方法，其中，

所述有序数列中元素的插值算法包括：折半插值算法。

7、如权利要求 3、4、5 或 6 所述的更新方法，其中，

所述有序数列中元素的查找算法包括：折半查找算法。

8、一种修改记录项的同步方法，包括：

- 5 在进行同步时，数据同步设备将本地修改日志中保存的修改记录项对应的数据同步到对端设备上；在同步完成后，所述数据同步设备将所有未成功同步的修改记录项进行保存，并对所述所有未成功同步的修改记录项按照各项包含的实体标识符的数值大小顺序进行排列。

9、如权利要求 8 所述的同步方法，还包括，

- 10 所述修改日志中的每一修改记录项对应一个标记（FLAG），所述 FLAG 的值用于表示对应的修改记录项是否有效；

- 15 在同步过程中，所述对端设备接收到所述数据同步设备发来的数据，在本地进行相关数据的同步处理，并按照该条数据的同步处理结果向所述数据同步设备返回同步成功响应或同步失败响应；所述数据同步设备在接收到所述同步成功响应后，将该条数据对应的修改记录项的 FLAG 值置为表示无效；

在同步完成后，所述数据同步设备将所有未成功同步的修改记录项进行保存的步骤包括：在同步完成后，所述数据同步设备将所有 FLAG 值表示有效的修改记录项进行保存。

10、一种数据同步设备，包括：存储单元及查找单元；

- 20 所述存储单元设置为保存修改日志，且在该修改日志中各修改记录项按照各项包含的实体标识符的数值大小顺序排列；

所述查找单元设置为在所述数据同步设备的数据库中有实体发生数据更新时，利用有序数列中元素的查找算法在所述修改日志中查找是否存在包含该实体的实体标识符的修改记录项。

- 25 11、如权利要求 10 所述的设备，还包括更新单元；

所述查找单元还设置为根据查找结果向所述更新单元相应的发送查找成功消息或查找失败消息；

所述更新单元设置为：在收到查找成功消息后按照叠加策略，将所述修改记录项中的原更新信息修改为本次更新的信息；以及，在收到查找失败消息后将本次更新所对应的修改记录项添加到所述修改日志中；其中，完成添加后的所述修改日志中各修改记录项仍按照各项包含的实体标识符的数值大小顺序排列。

12、如权利要求 11 所述的设备，其中，

所述更新单元是设置为：

将本次更新所对应的修改记录项添加到所述修改日志中的任意位置，然后将所述修改日志中的各修改记录项按照实体标识符的数值大小顺序排列；

10 或者，

按照有序序列中元素的插值算法对所述修改记录项中实体标识符进行处理，将本次更新所对应的修改记录项添加到所述修改日志中的相应位置。

13、如权利要求 11 所述的设备，还包括同步单元；

15 所述同步单元设置为：在与对端设备进行数据同步时，将所述修改日志中保存的修改记录项对应的数据同步到所述对端设备上；以及，在同步完成后，将所有未成功同步的修改记录项保存下来，并对所述所有未成功同步的修改记录项按照各项包含的实体标识符的数值大小顺序进行排列。

14、如权利要求 10、11、12 或 13 所述的设备，其中，

所述有序数列中元素的查找算法包括：折半查找算法。

20 15、一种数据同步设备，包括同步单元，其中：

所述同步单元设置为：在与对端设备进行数据同步时，将所述修改日志中保存的修改记录项对应的数据同步到所述对端设备上；以及，在同步完成后，将所有未成功同步的修改记录项保存下来，并对所述所有未成功同步的修改记录项按照各项包含的实体标识符的数值大小顺序进行排列。

25

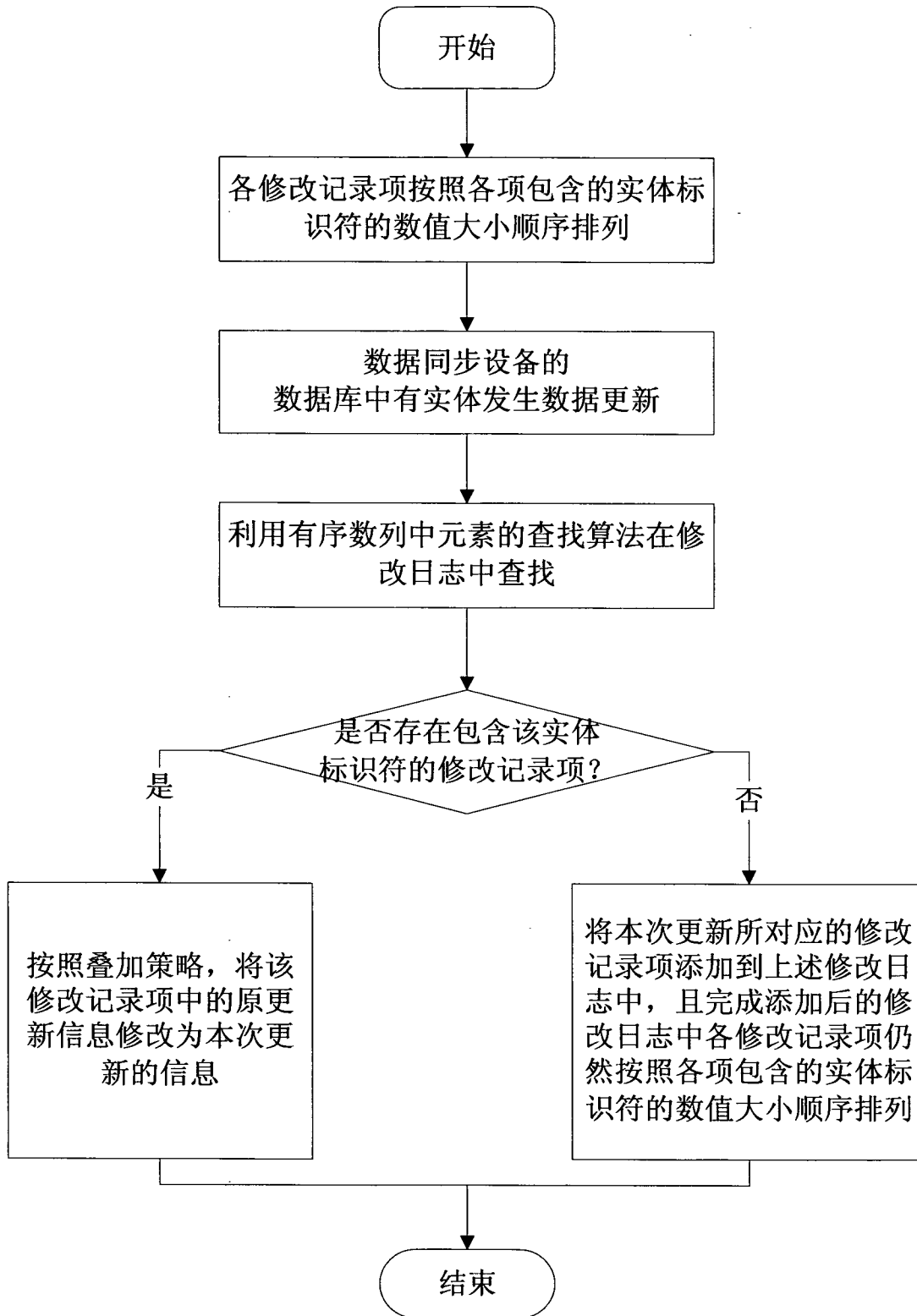


图 1

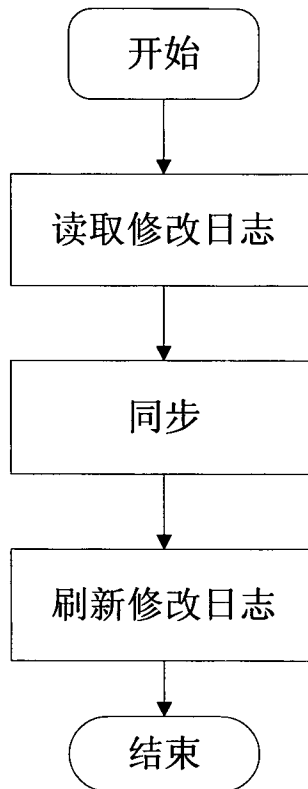


图 2

实 体 标 识 符	操 作 类 型
-----------	---------

图 3

1	A D D
2	D E L E T E
5	U P D A T E
7	D E L E T E

图 4

1	A D D
2	D E L E T E
5	D E L E T E
7	D E L E T E

图 5

1	A D D
2	D E L E T E
5	D E L E T E
6	A D D
7	D E L E T E

图 6

1	A D D
2	D E L E T E
5	D E L E T E
7	D E L E T E
6	A D D

图 7 (a)

1	A D D
2	D E L E T E
5	D E L E T E
6	A D D
7	D E L E T E

图 7 (b)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/072158

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 29/08(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H04L, G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

Database : EPDOC, WPI, CPRS, CNKI

Keywords: update, synchronization, record, order, find, enquiry

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN101216832A(TENCENT TECHNOLOGY SHENZHEN CO LTD) 09 Jul. 2008(09.07.2008) claim 1	1-15
A	CN101419605A(UNIV ZHONGSHAN) 29 Apr. 2009(29.04.2009) the whole document	1-15
A	CN101370032A(ZTE CO LTD) 18 Feb. 2009(18.02.2009) the whole document	1-15

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&”document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 27 Sep. 2010(27.09.2010)	Date of mailing of the international search report 28 Oct. 2010 (28.10.2010)
---	--

Name and mailing address of the ISA/CN
The State Intellectual Property Office, the P.R.China
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China
100088
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer

WANG Dan

Telephone No. (86-10)62412062

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2010/072158

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN101216832A	09.07.2008	INCHE200803267A	21.08.2009
CN101419605A	29.04.2009	None	
CN101370032A	18.02.2009	WO2010028529A1	18.03.2010

A. 主题的分类 <p style="text-align: center;">H04L 29/08(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类</p>				
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) IPC: H04L, G06F 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) 数据库: EPDOC, WPI, CPRS, CNKI 关键词: 更新, 同步, 记录, 查找, 排序 update, synchronization, record, order, find, enquiry				
C. 相关文件				
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求		
X	CN101216832A(腾讯科技(深圳)有限公司)09.7月 2008(09.07.2008) 权利要求 1	1-15		
A	CN101419605A(中山大学)29.4月 2009(29.04.2009) 全文	1-15		
A	CN101370032A(中兴通讯股份有限公司)18.2月 2009(18.02.2009) 全文	1-15		
<input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。				
<table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> * 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件 </td> </tr> </table>			* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件			
国际检索实际完成的日期 <p style="text-align: center;">27.9月 2010(27.09.2010)</p>		国际检索报告邮寄日期 <p style="text-align: center;">28.10月 2010 (28.10.2010)</p>		
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451		受权官员 <p style="text-align: center;">王丹</p> 电话号码: (86-10) 62412062		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2010/072158

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101216832A	09.07.2008	INCHE200803267A	21.08.2009
CN101419605A	29.04.2009	无	
CN101370032A	18.02.2009	WO2010028529A1	18.03.2010