

(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
2021年2月4日 (04.02.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/016728 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 3/06 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/097804

(22) 国际申请日: 2019年7月26日 (26.07.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: 任仁 (REN, Ren); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。王晨 (WANG, Chen); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。代海军 (DAI, Haijun); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。朱芳芳 (ZHU, Fangfang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,

CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, 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))。

(54) Title: DATA PROCESSING METHOD AND DEVICE IN STORAGE SYSTEM, AND COMPUTER READABLE STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 存储系统中数据处理方法、装置及计算机存储可读存储介质

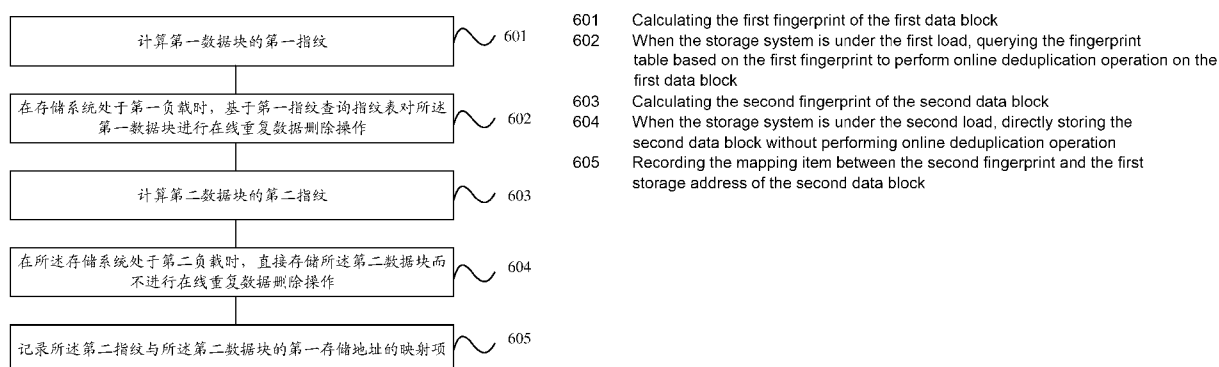


图6

(57) Abstract: Provided is a data processing method in the storage system, comprising: when the storage system is under the first load, performing online deduplication operation; when the storage system is under the second load, directly storing the received data block without performing online deduplication operation, wherein, the first load is smaller than the second load.

(57) 摘要: 提供了存储系统中的数据处理方法, 包括: 当存储系统处于第一负载时, 进行在线重删操作; 当存储系统处于第二负载时, 直接存储收到的数据块而不进行在线重复数据删除操作, 其中, 所述第一负载小于所述第二负载。

WO 2021/016728 A1

存储系统中数据处理方法、装置及计算机存储可读存储介质

技术领域

本发明涉及信息技术领域，并且更具体地，涉及存储系统中数据处理方法、装置及计算机存储可读存储介质。

背景技术

重复数据删除已作为存储系统中一种节约数据存储空间的技术迅速普及，并且具有极高的市场价值。在线重复数据删除是指数据写入硬盘之前进行重复数据删除，达成数据缩减的目的。优点是可以减少硬盘的写入次数。但是在线重复数据删除需要在指纹表中查询是否存在与数据块相同的指纹查询，指纹查询会造成大量的资源开销，影响存储系统的性能。

发明内容

本发明提供一种存储系统中数据处理方法，能够减少存储系统资源开销，提高存储系统的存储性能。

第一方面，提供了一种存储系统中数据处理方法，计算第一数据块的第一指纹，在所述存储系统处于第一负载时，基于第一指纹查询指纹表对所述第一数据块进行在线重复数据删除操作；计算第二数据块的第二指纹，在所述存储系统处于第二负载时，直接存储所述第二数据块而不进行所述在线重复数据删除操作，记录所述第二指纹与所述第二数据块的第一存储地址的映射项；所述映射项用于记录所述第二指纹与所述第二数据块的第一存储地址的映射。其中，所述第一负载小于所述第二负载。在本方案中，存储系统根据存储系统的负载决定对未存储的数据块是否执行在线重复数据删除操作，能够减少存储系统的资源开销，提高存储系统的性能。

作为一种可选的实现方式，所述方法还包括：基于所述第二指纹查询所述指纹表是否已经包含第一指纹表项；所述第一指纹表项包含所述第二指纹与第二存储地址的映射；其中，所述第二存储地址存储有与所述第二数据块相同内容的数据块；当所述指纹表包含所述第一指纹表项，建立所述第二数据块的逻辑地址与所述第一指纹表项中的所述第二指纹的映射；当所述指纹表不包含所述第一指纹表项，在所述指纹表增加第二指纹表项，所述第二指纹表项包含所述第二指纹与第三存储地址的映射；其中，所述第三存储地址用于存储所述存储系统从所述第一存储地址搬移的第二数据块的存储地址；建立所述第二数据块的逻辑地址与所述第二指纹的映射。在本方案中，对已经存储的未进行在线重复数据删除的数据块进一步进行重复数据删除，可以释放和节省存储空间。

作为一种可选的实现方式，当对已经存储的未进行在线重复数据删除操作的数据块进一步进行重复数据删除操作后，删除所述第二指纹与所述第二数据块的第一存储地址的映射项，从而释放存储空间。

作为一种可选的实现方式，所述记录所述第二指纹与所述第二数据块的第一存储地址

的映射项，具体包括：在日志中记录所述第二指纹与所述第二数据块的第一存储地址的映射项。在日志中持久化记录所述第二指纹与所述第二数据块的第一存储地址的映射项，可以防止指纹信息丢失，方便进一步进行重复数据删除操作。

进一步的，作为一种可选的实现方式，所述方法还包括：判断所述日志是否有多个映射项包含所述第二指纹；其中所述多个映射项均包含所述第二指纹，但所述多个映射项中的存储地址均不同；建立所述多个映射项中除所述第一存储地址外的其他存储地址存储的数据块的逻辑地址与所述指纹表中的所述第二指纹的映射。

进一步的，作为一种可选的实现方式，所述方法还包括：基于迁移策略从多个映射项中的存储地址中选择所述第一存储地址；将所述第一存储地址中的所述第二数据块搬移到所述第三存储地址。

作为一种可选的实现方式，迁移策略包含数据块是否压缩、数据块压缩所使用的压缩算法的压缩率、多个映射项中的存储地址与第三存储地址所在的存储空间的距离中的至少一项。

作为一种可选的实现方式，当该第一存储地址中的数据块是压缩的数据块时，将该第一存储地址中的数据块搬移到第三存储地址不需要解压缩该数据块。进一步的，作为一种可选的实现方式，也不需要再次压缩该数据块。

在日志中记录具有相同指纹的多个映射项，例如第二指纹。多个映射项中的存储地址均不同。这些存储地址可以位于分布式存储的多个存储节点。这些存储地址中的数据块可以是经过压缩后存储的数据块。这些数据块可以使用不同的压缩算法压缩。即每一个数据块使用的压缩算法的压缩率和压缩性能不同。

在本发明实施例所提供的指纹表的指纹表项中的存储地址，是由存储系统分配专用存储空间，用于存储经过重复数据删除操作（在线重复数据删除和后重复数据删除）的数据块。因此，直接存储而没有进行在线重复数据删除操作的数据块，在后重复数据删除操作后在指纹表中没有查找到相应的指纹，需要将该数据块搬移到专用于存储经过重复数据删除操作的存储空间。当指纹表不包含第一指纹表项，在指纹表增加第二指纹表项，第二指纹表项包含第二指纹与第三存储地址的映射；其中，第三存储地址用于存储存储系统从第一存储地址搬移的第二数据块的存储地址。

在日志中记录具有相同指纹的多个映射项的场景下，当确定这些相同指纹是存储系统中新的指纹时，将这些多个映射项中的多个存储地址中选择一个存储地址，将选择的存储地址中的数据块搬移到专用于存储经过重复数据删除操作的存储空间，例如当所述指纹表不包含所述第一指纹表项，在所述指纹表增加第二指纹表项中的第三存储空间。在指纹表中建立新的指纹表项，在多个相同指纹的数据块中选择作为需要搬移的数据块时，可以基于数据块是否经过压缩，数据块的压缩率、数据块与搬移到专用于存储经过重复数据删除操作的存储空间距离等因素选择搬移的数据块，也就是经后重复数据删除操作后需要保留的数据块。压缩的数据块优先未压缩的数据块作为搬移的数据块，使用高压缩率压缩算法压缩的数据块优先使用低压缩率压缩算法压缩的数据块，与搬移到专用于存储经过重复数据删除操作的存储空间距离近的数据块优先与搬移到专用于存储经过重复数据删除操作的存储空间距离远的数据块。当结合上述至少两种因素选择搬移的数据块时，优先级

从高到低依次为：搬移到专用于存储经过重复数据删除操作的存储空间的距离近并且使用高压压缩率压缩算法压缩的数据块、搬移到专用于存储经过重复数据删除操作的存储空间的距离远但使用高压压缩率压缩算法压缩的数据块、搬移到专用于存储经过重复数据删除操作的存储空间的距离近但使用低压压缩率压缩算法压缩的数据块、搬移到专用于存储经过重复数据删除操作的存储空间的距离远但使用低压压缩率压缩算法压缩的数据块、搬移到专用于存储经过重复数据删除操作的存储空间的距离近但无压缩的数据块、搬移到专用于存储经过重复数据删除操作的存储空间的距离远但无压缩的数据块。本发明实施例在搬移压缩的数据块的过程中，不需要对数据块解压缩。

进一步的，作为一种可选的实现方式，所述方法还包括删除所述多个映射项。

第二方面，提供一种数据处理装置，包括用于执行第一方面或第一方面的任一可能的实现方式中的方法的模块。

第三方面，提供一种数据处理装置，数据处理装置包括接口和处理器，接口和处理器通信，处理器还用于执行第一方面或第一方面的任一可能的实现方式中的方法。

第五方面，提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当计算机的处理器执行所述指令时，用于执行第一方面或第一方面的任一可能的实现方式中的方法。

第六方面，提供一种包含指令的计算机程序产品，当计算机的处理器执行所述计算机程序产品中的指令时，用于执行第一方面或第一方面的任一可能的实现方式中的方法。

第七方面，提供了一种数据处理方法，包括：判断指纹表中不包含多个映射项中的指纹；其中，多个映射项包含相同的指纹，但多个映射项中的存储地址均不同；所述多个映射项中的存储地址用于存储该指纹对应的数据块；基于迁移策略从多个映射项中的存储地址中选择第一存储地址；将该第一存储地址中的数据块搬移到第二存储地址；其中，第二存储地址用于存储重复数据删除操作后的数据块的存储空间中的存储地址；在指纹表中建立包含该指纹与第二存储地址的映射的指纹表项。本方案中的上述搬移数据块的策略可以减少数据搬移过程中存储系统的资源消耗，提高存储系统的性能。

作为一种可选的实现方式，迁移策略包含数据块是否压缩、数据块压缩所使用的压缩算法的压缩率、多个映射项中的存储地址与第二存储地址所在的存储空间的距离中的至少一项。

作为一种可选的实现方式，当该第一存储地址中的数据块是压缩的数据块时，将该第一存储地址中的数据块搬移到第二存储地址不需要解压缩该数据块。进一步的，作为一种可选的实现方式，也不需要再次压缩该数据块。

第八方面，提供一种数据处理装置，包括用于执行第七方面或第七方面的任一可能的实现方式中的方法的模块。

第九方面，提供一种数据处理装置，数据处理装置包括接口和处理器，接口和处理器通信，处理器还用于执行第七方面或第七方面的任一可能的实现方式中的方法。

第十方面，提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当计算机的处理器执行所述指令时，用于执行第七方面或第七方面的任一可能的实现方式中的方法。

第十一方面，提供一种包含指令的计算机程序产品，当计算机的处理器执行所述计算机程序产品中的指令时，用于执行第七方面或第七方面的任一可能的实现方式中的方法。

附图说明

- 图 1 为本发明实施例存储系统架构示意图；
- 图 2 为本发明实施例存储控制器结构示意图；
- 图 3 为本发明实施例分布式存储系统架构示意图；
- 图 4 为本发明实施例分布式存储系统中的服务器结构示意图；
- 图 5 为本发明实施例指纹表的指纹表项结构示意图；
- 图 6 为本发明实施例重复数据删除流程示意图；
- 图 7 为本发明实施例重复数据删除流程示意图；
- 图 8 为本发明实施例数据处理设备的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本发明实施例中的技术方案进行描述。

首先对适用于本发明实施例的存储系统进行介绍。

如图 1 所示，本发明实施例中的存储系统，可以为存储阵列（如华为®的 Oceanstor®18000 系列，Oceanstor® Dorado®系列）。存储阵列包括存储控制器 101 和多块硬盘，其中，硬盘包含固态硬盘（Solid State Disk, SSD）或者磁盘等。如图 2 所示，存储控制器 101 包含中央处理单元（Central Processing Unit, CPU）201、存储器 202 和接口 203，存储器 202 中存储计算机指令，CPU201 执行存储器 202 中的计算机指令对存储系统进行管理及数据访问操作。另外，处理器 201 可以为中央处理单元（Central Processing Unit, CPU），也可以是现场可编程门阵列（Field Programmable Gate Array, FPGA）或其他硬件也可以作为处理器，或者，FPGA 或其他硬件与 CPU 共同作为处理器，处理器与接口 203 通信。本发明实施例中的存储器 202 可以为 CPU 提供内存。接口 203 可以为网络接口卡（Networking Interface Card, NIC）、主机总线适配器（Host Bus Adaptor, HBA）等。

如图 1 和图 2 所描述的存储阵列，控制器 101 用于执行本发明实施例中的数据处理方法。

进一步的，本发明实施例的存储系统还可以为分布式存储系统（如华为®的 Fusionstorage®系列）等。以华为®的 Fusionstorage®系列。示例性的如图 3 所示，分布式存储系统包括多台服务器，如服务器 1、服务器 2、服务器 3，……，服务器 6，服务器间通过无限带宽（InfiniBand）或以太网络等互相通信。在实际应用当中，分布式存储系统中服务器的数量可以根据实际需求增加或减少，本发明实施例对此不作限定。分布式存储系统中的服务器又称为存储节点。

分布式存储系统的服务器中包含如图 4 所示的结构。如图 4 所示，分布式存储系统中的每台服务器包含中央处理单元（Central Processing Unit, CPU）401、存储器 402、接口 403、硬盘 1、硬盘 2 和硬盘 3，存储器 402 中存储计算机指令，CPU401 执行存储器 402 中的程序指令执行相应的操作。接口 403 可以为硬件接口，如网络接口卡

(Network Interface Card, NIC) 或主机总线适配器 (Host Bus Adaptor, HBA) 等, 也可以为程序接口模块等。硬盘包含固态硬盘 (Solid State Disk, SSD) 或者磁盘等。另外, 处理器 401 可以为中央处理单元 (Central Processing Unit, CPU), 也可以是现场可编程门阵列 (Field Programmable Gate Array, FPGA) 或其他硬件也可以作为处理器, 或者, FPGA (或其他硬件) 与 CPU 的组合共同作为处理器。本发明实施例中的存储器 402 可以为 CPU401 提供内存。接口 303 可以为网络接口卡 (Networking Interface Card, NIC)、主机总线适配器 (Host Bus Adaptor, HBA)。

存储系统接收数据, 将数据划分为数据块, 根据使用的划分方法不同, 可以把数据划分为固定长度的数据块或变化长度的数据块。获得数据块的指纹 (例如: 对数据块进行哈希运算, 把运算得到的哈希值作为数据块的指纹); 根据数据块的指纹执行重复数据删除操作, 具体而言, 重删数据删除包括: 查询指纹表中是否包含相同的指纹 (意味着在存储系统中已经存在了这个指纹所代表的的数据块), 如果指纹表中不包含该指纹 (意味着在存储系统中尚未存在这个指纹所代表的的数据块), 则在存储系统中分配存储地址, 并将该数据块存储到该存储地址, 在指纹表中增加新的指纹表项, 即建立该指纹与该存储地址的映射, 并且建立数据块的元数据, 即该数据块的逻辑块地址到指纹的映射。当有相同指纹的数据块再次写入所述存储系统时, 所述存储系统只需要建立再次写入的数据块的逻辑块地址与指纹表中该指纹的映射, 而不需要重新存储再次写入的数据块, 从而避免了相同数据块的重复存储。指纹表的指纹表项如图 5 所示, 包含指纹 A 以及存储该指纹对应的数据的存储地址 SD。指纹表项还可以包含引用计数, 用于表示指向该指纹数据块的数量。例如, 当存储系统首次存储该数据块, 则引用计数为 1; 第二次存储该数据块时, 引用计数更新为 2。

在存储系统中, 为查询指纹表, 需要将指纹表存储到内存中。为减少指纹表对内存的占用, 通常不会将所有指纹表都加载到内存中。因此, 在重复数据删除过程中, 根据指纹分布与指纹表的关系, 存储系统查询、加载相应的指纹表。在上述操作过程会增加存储系统的开销, 例如跨网络查询等, 会增加网络开销。在查询指纹的过程中, 也会增加存储系统中的资源开销, 增加存储系统的负载。本发明实施例中的资源开销包括例如: 处理器的开销, 内存的开销。开销的增加会影响存储系统的性能。

本发明实施例, 为减少存储系统资源开销, 提高存储系统的存储性能, 根据存储系统的负载决定是否执行在线重复数据删除操作或减少在线重复数据删除操作。本发明实施例可以设定一个负载阈值。存储系统计算数据块的指纹, 当存储系统的负载小于该负载阈值时, 查询指纹表对数据块进行在线重复数据删除操作。具体实现过程包括查询指纹表中是否包含该指纹, 当指纹表中包含该指纹, 则不再存储该数据块, 并且建立该数据块的逻辑地址到指纹表中该指纹的映射。当指纹表中不包含该指纹, 则存储该数据块, 在指纹表中增加新的指纹表项, 建立该数据块的逻辑地址到新的指纹表项中的该指纹的映射。其中, 新的指纹表项包含该指纹与存储该数据块的存储地址的映射。

当存储系统负载大于该负载阈值, 则不进行在线重复数据删除操作, 直接存储该数据块, 建立数据块的逻辑地址与存储地址的映射。在日志中记录该数据块的指纹与该数据块的存储地址的映射项。该映射项包含该数据块的指纹与该数据块的存储地址的映射。本发明实施例中, 存储地址是指数据块在存储系统中的位置。数据块的逻辑地址是指供主机访

问的地址，例如，逻辑块地址（Logical Block Address, LBA）。本发明实施例将存储系统存储数据块之前的重复数据删除操作称为在线重复数据删除操作。将对存储在存储系统后的数据块执行的重复数据删除操作称为后重复数据删除操作。

本发明实施例，根据存储系统的负载确定是否执行在线重复数据删除操作，具体流程如图6所示：

步骤 601：计算第一数据块的第一指纹；

步骤 602：在存储系统处于第一负载时，基于第一指纹查询指纹表对第一数据块进行在线重复数据删除操作；

步骤 603：计算第二数据块的第二指纹；

步骤 604：在存储系统处于第二负载时，直接存储第二数据块而不进行在线重复数据删除操作；

步骤 605：记录第二指纹与第二数据块的第一存储地址的映射项。

在本发明实施例中，为防止指纹丢失，在不进行在线重复数据删除操作时，将第二数据块的指纹与第一存储地址的映射项在日志中进行持久化存储。在本发明实施例中，第一负载小于第二负载，例如，第二负载大于负载阈值，第一负载小于负载阈值。第二指纹与第二数据块的第一存储地址的映射项包括第二指纹与第二数据块的第一存储地址的映射。

根据存储系统的负载确定是否进行在线重复数据删除操作，可以减少在线重复数据删除的资源开销，减少存储系统的负载，提高存储系统性能。

本发明实施例的另外一种实现方式，可以设置多个负载阈值，这样在不同的负载范围中执行不同的操作，例如在存储系统处于最高的负载范围时，对所有数据块均不执行在线重复数据删除操作，而是直接存储到存储系统中，其中一种实现方式可以是关闭在线重复数据删除功能。在存储系统处于最低的负载范围时，对所有数据块执行在线重复数据删除操作，然后存储在线重复数据删除操作后确定存储的唯一数据块，也就是内容唯一的数据块。在存储系统的负载介于最高负载范围和最低负载范围之间的负载范围时，可以减少在线重复数据删除操作。在具体实现中，例如，可以只设定一个负载阈值，例如 50%。当负载大于 50%，存储系统对数据块不执行在线重复数据删除操作；当负载不大于 50%，存储系统对数据块执行在线重复数据删除操作。本发明实施例另一种实现方式中存在多个负载阈值时，例如，70%和 40%，则可以划分三个负载范围，例如，负载范围 1 包含大于 70%的负载，则负载范围 1 记为（70%-100%）；负载范围 2 包含大于 40%但不大于 70%的负载，记为（40%-70%]；负载范围 3 包含不大于 40%的负载，记为（0-40%]。本发明实施例中负载也可以以其他形式表示。

本发明实施例中的负载具体可以存储系统中的 CPU 占用率、内存占用率或网络性能等，也可以是这些参数中的一个或多个，本发明实施例对此不作限定。

本发明实施例中，步骤 605 记录所述第二指纹与所述第二数据块的第一存储地址的映射项，具体实现可以是以日志的形式持久化存储，可以防止指纹信息丢失，方便进一步进行重复数据删除。另外一种实现方式也可以用索引表的形式进行存储。

本发明实施例基于存储系统的负载确定对数据块是否执行在线重复数据删除操作。因此，存在数据块直接存储而未进行在线重复数据删除操作的情况。为进一步节省和释放存

存储空间，本发明实施例对这一部分数据块进一步执行后重复数据删除操作。后重复数据删除操作是指对存储系统已经存储的数据块进行的重复数据删除操作。结合图 6 所示的实施例，本发明实施例如图 7，包括：

步骤 701：基于第二指纹查询指纹表是否有第一指纹表项包含第二指纹。

该第一指纹表项包含第二指纹与第二存储地址的映射；其中，第二存储地址存储有与第二数据块相同内容的数据块；

步骤 702：当指纹表已经包含该第一指纹表项，建立第二数据块的逻辑地址与第一指纹表项中第二指纹的映射；

步骤 703：当指纹表不包含第一指纹表项，在指纹表增加第二指纹表项，第二指纹表项包含第二指纹与第三存储地址的映射；其中，第三存储地址用于存储存储系统从第一存储地址搬移的第二数据块的存储地址。

另外一种实现，第二指纹表项包含第二指纹与第一存储地址的映射。

步骤 704：建立第二数据块的逻辑地址与第二指纹的映射。

其中，该第二数据块的逻辑地址与第二指纹的映射中的第二指纹为第一指纹表项中的第二指纹或第二指纹表项中的第二指纹。

进一步的，图 7 所示的实施例还包括删除第二指纹与第一存储地址的映射项。在执行完后重复数据删除后，将记录第二指纹与第一存储地址的映射项删除。在本发明实施例中，以日志的形式持久化记录第二指纹与第一存储地址的映射项。在日志中可能存在多个映射项均包含第二指纹，但每一个第二指纹对应的数据块在存储系统中存储的位置不同，即多个映射项中的存储地址均不同。日志中存在多个映射项均包含第二指纹意味着有多个数据块未进行在线重复数据删除操作，直接存储在存储系统中。日志中的映射项可以根据指纹进行聚类，即将相同指纹的映射项排列在一起，这样即可确定具有相同内容的未进行在线重复数据删除操作的数据块。然后执行步骤 701 至步骤 704。因为存在多个具有相同指纹的映射项，例如第二指纹，也即有多个相同的数据块，如果这些数据块均为有效的数据块，则分别建立这些数据块的逻辑地址与指纹表中的第二指纹的映射。有效数据块是指未发生修改的数据块，或者未进行后重复数据删除操作前，数据块的逻辑地址到该数据块的存储地址的映射有效的数据块。进一步的，在执行完后重复数据删除操作后，删除日志中的该多个映射项。本发明实施例另一种实现方式，在执行后重复数据删除操作前，删除日志中的该多个映射项。

在日志中记录具有相同指纹的多个映射项，例如第二指纹。多个映射项中的存储地址均不同。这些存储地址可以位于分布式存储的多个存储节点。这些存储地址中的数据块可以是经过压缩后存储的数据块。这些数据块可以使用不同的压缩算法压缩。即每一个数据块使用的压缩算法的压缩率和压缩性能不同。

在本发明实施例所提供的指纹表的指纹表项中的存储地址，是由存储系统分配专用存储空间，用于存储经过重复数据删除操作（在线重复数据删除和后重复数据删除）的数据块。因此，直接存储而没有进行在线重复数据删除操作的数据块，在后重复数据删除操作后在指纹表中没有查找到相应的指纹，需要将该数据块搬移到专用于存储经过重复数据删除操作的存储空间。例如，在图 7 所示的实施例的步骤 703，当指纹表不包含第一指纹表

项，在指纹表增加第二指纹表项，第二指纹表项包含第二指纹与第三存储地址的映射；其中，第三存储地址用于存储存储系统从第一存储地址搬移的第二数据块的存储地址。

在日志中记录具有相同指纹的多个映射项的场景下，当确定这些相同指纹是存储系统中新的指纹时，将这些多个映射项中的多个存储地址中选择一个存储地址，将选择的存储地址中的数据块搬移到专用于存储经过重复数据删除操作的存储空间，例如步骤 703 中的第三存储空间。在指纹表中建立新的指纹表项，例如步骤 703 中指纹表项包含第二指纹与第三存储地址的映射。在多个相同指纹的数据块中选择作为需要搬移的数据块时，可以基于数据块是否经过压缩，数据块的压缩率、数据块与搬移到专用于存储经过重复数据删除操作的存储空间的距离等因素选择搬移的数据块，也就是经后重复数据删除操作后需要保留的数据块。压缩的数据块优先未压缩的数据块作为搬移的数据块，使用高压压缩率压缩算法压缩的数据块优先使用低压压缩率压缩算法压缩的数据块，与搬移到专用于存储经过重复数据删除操作的存储空间的距离近的数据块优先与搬移到专用于存储经过重复数据删除操作的存储空间的距离远的数据块。当结合上述至少两种因素选择搬移的数据块时，优先级从高到低依次为：搬移到专用于存储经过重复数据删除操作的存储空间的距离近并且使用高压压缩率压缩算法压缩的数据块、搬移到专用于存储经过重复数据删除操作的存储空间的距离远但使用高压压缩率压缩算法压缩的数据块、搬移到专用于存储经过重复数据删除操作的存储空间的距离近但使用低压压缩率压缩算法压缩的数据块、搬移到专用于存储经过重复数据删除操作的存储空间的距离远但使用低压压缩率压缩算法压缩的数据块、搬移到专用于存储经过重复数据删除操作的存储空间的距离近但无压缩的数据块、搬移到专用于存储经过重复数据删除操作的存储空间的距离远但无压缩的数据块。本发明实施例在搬移压缩的数据块的过程中，不需要对数据块解压缩。在本发明实施例中，搬移到专用于存储经过重复数据删除操作的存储空间的距离是指当前存储数据块的存储地址所在的存储节点与搬移到专用于存储经过重复数据删除操作的存储空间所在的存储节点的距离，例如，是否需要跨网络（例如，是否位于同一个存储节点），经过网络的跳数等。本发明实施例上述搬移数据块的策略可以减少数据搬移过程中存储系统的资源消耗，提高存储系统的性能。

本发明实施例中选择搬移的数据块的方案也可以应用到不使用日志的方案中，本发明实施例对此不作限定。

本发明实施例也可以基于存储系统的负载来启动后重复数据删除操作，从而提高存储系统性能。

基于上述实施例，本发明实施例提供了一种数据处理设备，包括计算单元 801、重复数据删除单元 802、存储单元 803 和记录单元 804；其中，计算单元 801，用于计算第一数据块的第一指纹；在线重复数据删除单元 802，用于在所述存储系统处于第一负载时，基于第一指纹查询指纹表对所述第一数据块进行在线重复数据删除操作；计算单元 801，还用于计算第二数据块的第二指纹；存储单元 803，用于在所述存储系统处于第二负载时，直接存储所述第二数据块而不进行在线重复数据删除操作；其中，所述第一负载小于所述第二负载；记录单元 804，用于记录所述第二指纹与所述第二数据块的第一存储地址的映射项；所述映射项用于记录所述第二指纹与所述第二数据块的第一存储地址的映射。

进一步的，图 8 所示的数据处理设备，还包括：

查询单元，用于基于所述第二指纹查询所述指纹表是否已经包含第一指纹表项；所述第一指纹表项包含所述第二指纹与第二存储地址的映射；其中，所述第二存储地址存储有与所述第二数据块相同内容的数据块；

建立单元，用于当所述指纹表包含所述第一指纹表项，建立所述第二数据块的逻辑地址与所述第一指纹表项中的所述第二指纹的映射；

增加单元，用于当所述指纹表不包含所述第一指纹表项，在所述指纹表增加第二指纹表项，所述第二指纹表项包含所述第二指纹与第三存储地址的映射；其中，所述第三存储地址用于存储所述存储系统从所述第一存储地址搬移的第二数据块的存储地址；

所述建立单元，还用于建立所述第二数据块的逻辑地址与所述第二指纹的映射。

进一步的，数据处理设备还包括：

删除单元，用于删除所述第二指纹与所述第二数据块的第一存储地址的映射项。

进一步的，记录单元 804 具体用于在日志中记录所述第二指纹与所述第二数据块的第一存储地址的映射项。

进一步的，数据处理设备还包括：

判断单元，用于判断所述日志是否有多个映射项包含所述第二指纹；其中所述多个映射项均包含所述第二指纹，但所述多个映射项中的存储地址均不同；

所述建立单元，还用于建立所述多个映射项中除所述第一存储地址外的其他存储地址存储的数据块的逻辑地址与所述指纹表中的所述第二指纹的映射。

进一步的，数据处理设备还包括：删除单元，用于删除所述多个映射项。

进一步的，数据处理设备还包括：选择单元，用于基于迁移策略从多个映射项中的存储地址中选择所述第一存储地址；将所述第一存储地址中的所述第二数据块搬移到所述第三存储地址。

本发明提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有指令，当处理器运行所述指令时，用于执行本发明实施例中数据处理设备的各项功能。

本发明提供了一种包含指令的计算机程序产品，当处理器运行计算机程序产品中的指令时，用于执行本发明实施例中数据处理设备的各项功能。

本发明实施例提供的数据处理设备、计算机可读存储介质以及计算机程序产品的具体实现，可以参考本发明实施例前面的描述，在此不再赘述。

还应理解，本发明实施例中提及的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器 (Read-Only Memory, ROM)、可编程只读存储器 (Programmable ROM, PROM)、可擦除可编程只读存储器 (Erasable PROM, EPROM)、电可擦除可编程只读存储器 (Electrically EPROM, EEPROM) 或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器 (Random Access Memory, RAM)，其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明，许多形式的 RAM 可用，例如静态随机存取存储器 (Static RAM, SRAM)、动态随机存取存储器 (Dynamic RAM, DRAM)、同步动态随机存取存储器 (Synchronous DRAM, SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器 (Double Data Rate SDRAM, DDR SDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器 (Enhanced SDRAM, ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器 (Synchlink DRAM,

SLDRAM) 和直接内存总线随机存取存储器 (Direct Rambus RAM, DR RAM)。

需要说明的是, 当处理器为通用处理器、DSP、ASIC、FPGA 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件时, 存储器 (存储模块) 可以集成在处理器中。

应注意, 本文描述的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

本领域普通技术人员可以意识到, 结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤, 能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行, 取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能, 但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

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。

在本发明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。

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。

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。

所述功能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) 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 (Read-Only Memory, ROM)、随机存取存储器 (Random Access Memory, RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

1、一种存储系统中的数据处理方法，其特征在于，包括：

计算第一数据块的第一指纹；

在所述存储系统处于第一负载时，基于所述第一指纹查询指纹表对所述第一数据块进行在线重复数据删除操作；

计算第二数据块的第二指纹；

在所述存储系统处于第二负载时，直接存储所述第二数据块而不进行所述在线重复数据删除操作，其中，所述第二负载大于所述第一负载；

记录所述第二指纹与所述第二数据块的第一存储地址的映射项；所述映射项用于记录所述第二指纹与所述第二数据块的第一存储地址的映射。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，在所述记录所述第二指纹与所述第二数据块的第一存储地址的映射项后，所述方法还包括：

基于所述第二指纹查询所述指纹表是否已经包含第一指纹表项；所述第一指纹表项包含所述第二指纹与第二存储地址的映射；其中，所述第二存储地址存储有与所述第二数据块相同内容的数据块；

当所述指纹表包含所述第一指纹表项，建立所述第二数据块的逻辑地址与所述第一指纹表项中的所述第二指纹的映射；

当所述指纹表不包含所述第一指纹表项，在所述指纹表增加第二指纹表项，所述第二指纹表项包含所述第二指纹与第三存储地址之间的映射；其中，所述第三存储地址用于存储所述存储系统从所述第一存储地址搬移的第二数据块的存储地址；

建立所述第二数据块的逻辑地址与所述第二指纹的映射。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

删除所述第二指纹与所述第二数据块的第一存储地址的映射项。

4、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述记录所述第二指纹与所述第二数据块的第一存储地址的映射项，具体包括：

在日志中记录所述第二指纹与所述第二数据块的第一存储地址的映射项。

5、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

判断所述日志是否有多个映射项包含所述第二指纹；其中所述多个映射项均包含所述第二指纹，但所述多个映射项中的存储地址均不同；

建立所述多个映射项中除所述第一存储地址外的其他存储地址存储的数据块的逻辑地址与所述指纹表中的所述第二指纹的映射。

6、根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

删除所述多个映射项。

7、根据权利要求5或6所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

基于迁移策略从多个映射项中的存储地址中选择所述第一存储地址；将所述第一存储地址中的所述第二数据块搬移到所述第三存储地址。

8、一种存储系统中的数据处理设备，其特征在于，包括：

计算单元，用于计算第一数据块的第一指纹；

在线重复数据删除单元，用于在所述存储系统处于第一负载时，基于第一指纹查询指

纹表对所述第一数据块进行在线重复数据删除操作；

所述计算单元，还用于计算第二数据块的第二指纹；

存储单元，用于在所述存储系统处于第二负载时，直接存储所述第二数据块而不进行所述在线重复数据删除操作；其中，所述第一负载小于所述第二负载；

记录单元，用于记录所述第二指纹与所述第二数据块的第一存储地址的映射项；所述映射项用于记录所述第二指纹与所述第二数据块的第一存储地址的映射。

9、根据权利要求 8 所述的数据处理设备，其特征在于，所述数据处理设备还包括：

查询单元，用于基于所述第二指纹查询所述指纹表是否已经包含第一指纹表项；所述第一指纹表项包含所述第二指纹与第二存储地址的映射；其中，所述第二存储地址存储有与所述第二数据块相同内容的数据块；

建立单元，用于当所述指纹表包含所述第一指纹表项，建立所述第二数据块的逻辑地址与所述第一指纹表项中的所述第二指纹的映射；

增加单元，用于当所述指纹表不包含所述第一指纹表项，在所述指纹表增加第二指纹表项，所述第二指纹表项包含所述第二指纹与第三存储地址的映射；其中，所述第三存储地址用于存储所述存储系统从所述第一存储地址搬移的第二数据块的存储地址；

所述建立单元，还用于建立所述第二数据块的逻辑地址与所述第二指纹的映射。

10、根据权利要求 8 所述的数据处理设备，其特征在于，所述数据处理设备还包括：

删除单元，用于删除所述第二指纹与所述第二数据块的第一存储地址的映射项。

11、根据权利要求 8 所述的数据处理设备，其特征在于，所述记录单元，具体用于在日志中记录所述第二指纹与所述第二数据块的第一存储地址的映射项。

12、根据权利要求 10 所述的数据处理设备，其特征在于，所述数据处理设备还包括：

判断单元，用于判断所述日志是否有多个映射项包含所述第二指纹；其中所述多个映射项均包含所述第二指纹，但所述多个映射项中的存储地址均不同；

所述建立单元，还用于建立所述多个映射项中除所述第一存储地址外的其他存储地址存储的数据块的逻辑地址与所述指纹表中的所述第二指纹的映射。

13、根据权利要求 11 所述的数据处理设备，其特征在于，所述数据处理设备还包括：

删除单元，用于删除所述多个映射项。

14、根据权利要求 12 或 13 所述的数据处理设备，其特征在于，所述处理设备还包括选择单元，用于基于迁移策略从多个映射项中的存储地址中选择所述第一存储地址；将所述第一存储地址中的所述第二数据块搬移到所述第三存储地址。

15、一种存储系统中的数据处理设备，其特征在于，包括接口和处理器，所述接口和处理器通信，所述处理器用于：

计算第一数据块的第一指纹；

在所述存储系统处于第一负载时，基于第一指纹查询指纹表对所述第一数据块进行在线重复数据删除操作；

计算第二数据块的第二指纹；

在所述存储系统处于第二负载时，直接存储所述第二数据块而不进行所述在线重复数据删除操作；其中，所述第一负载小于所述第二负载；

记录所述第二指纹与所述第二数据块的第一存储地址的映射项；所述映射项用于记录所述第二指纹与所述第二数据块的第一存储地址的映射。

16、根据权利要求 15 所述的数据处理设备，其特征在于，所述处理器还用于：

基于所述第二指纹查询所述指纹表是否已经包含第一指纹表项；所述第一指纹表项包含所述第二指纹与第二存储地址的映射；其中，所述第二存储地址存储有与所述第二数据块相同内容的数据块；

当所述指纹表包含所述第一指纹表项，建立所述第二数据块的逻辑地址与所述第一指纹表项中的所述第二指纹的映射；

当所述指纹表不包含所述第一指纹表项，在所述指纹表增加第二指纹表项，所述第二指纹表项包含所述第二指纹与第三存储地址的映射；其中，所述第三存储地址用于存储所述存储系统从所述第一存储地址搬移的第二数据块的存储地址；

建立所述第二数据块的逻辑地址与所述第二指纹的映射。

17、根据权利要求 16 所述的数据处理设备，其特征在于，所述处理器还用于删除单元，用于删除所述第二指纹与所述第二数据块的第一存储地址的映射项。

18、根据权利要求 16 所述的数据处理设备，其特征在于，所述处理器具体用于在日志中记录所述第二指纹与所述第二数据块的第一存储地址的映射项。

19、根据权利要求 18 所述的数据处理设备，其特征在于，所述处理器还用于：

判断所述日志是否有多个映射项包含所述第二指纹；其中所述多个映射项均包含所述第二指纹，但所述多个映射项中的存储地址均不同；

建立所述多个映射项中除所述第一存储地址外的其他存储地址存储的数据块的逻辑地址与所述指纹表中的所述第二指纹的映射。

20、根据权利要求 19 所述的数据处理设备，其特征在于，所述处理器还用于删除所述多个映射项。

21、根据权利要求 19 或 20 所述的数据处理设备，其特征在于，所述处理器还用于基于迁移策略从多个映射项中的存储地址中选择所述第一存储地址；将所述第一存储地址中的所述第二数据块搬移到所述第三存储地址。

22、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质存储指令，当计算机的处理器执行所述指令用于执行权利要求 1-7 任一所述的方法。

23、一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包含指令，当计算机的处理器执行所述指令用于执行权利要求 1-7 任一所述的方法。

1/4

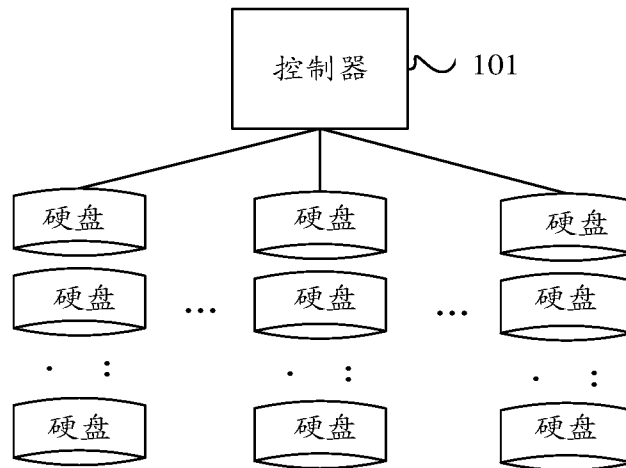


图 1

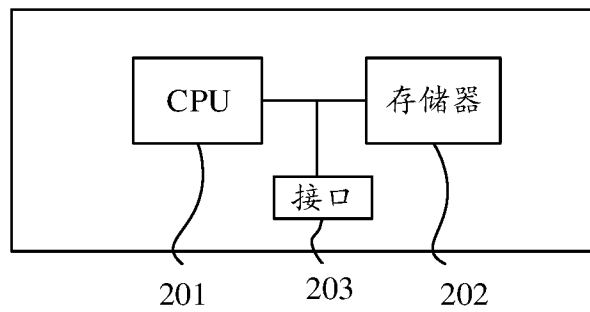


图 2

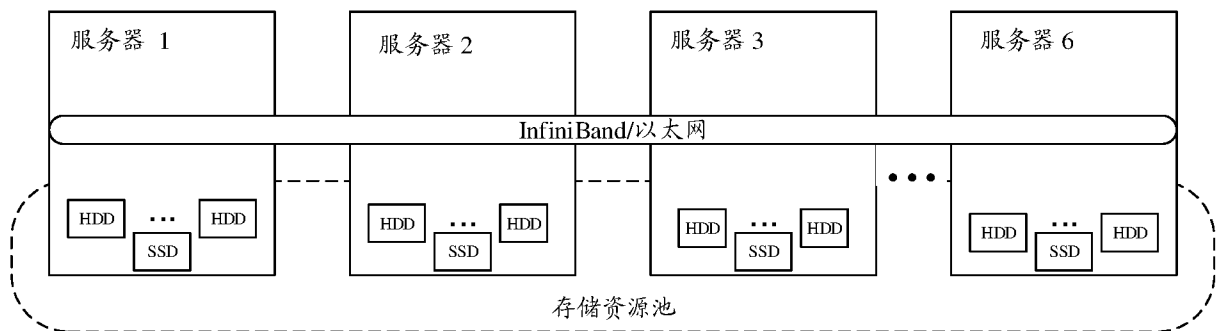


图 3

2/4

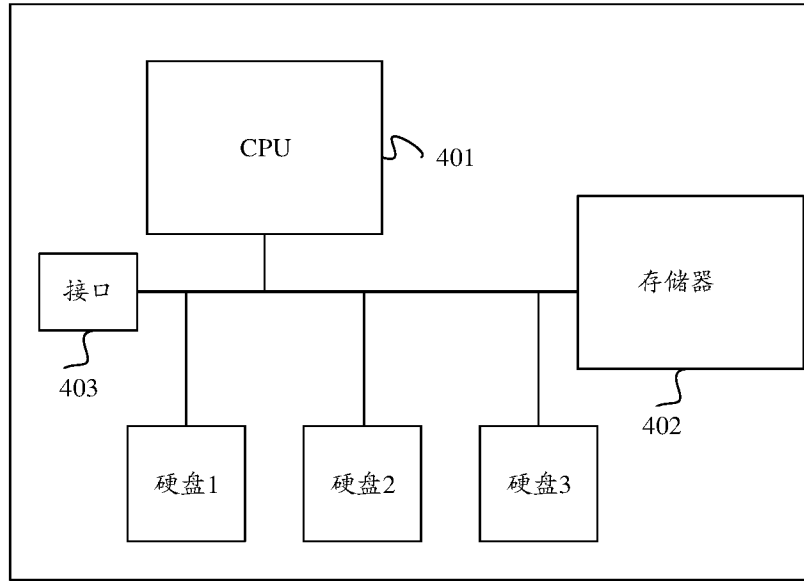


图 4

指纹	存储地址	引用计数
指纹A	SD	1

图 5

3/4

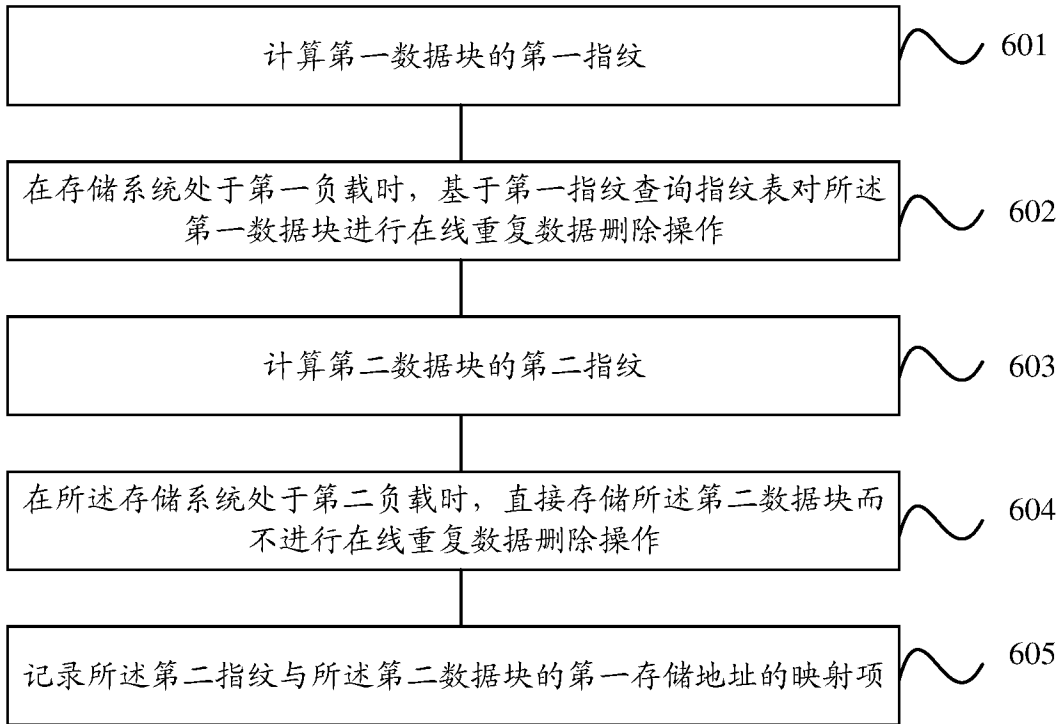


图 6

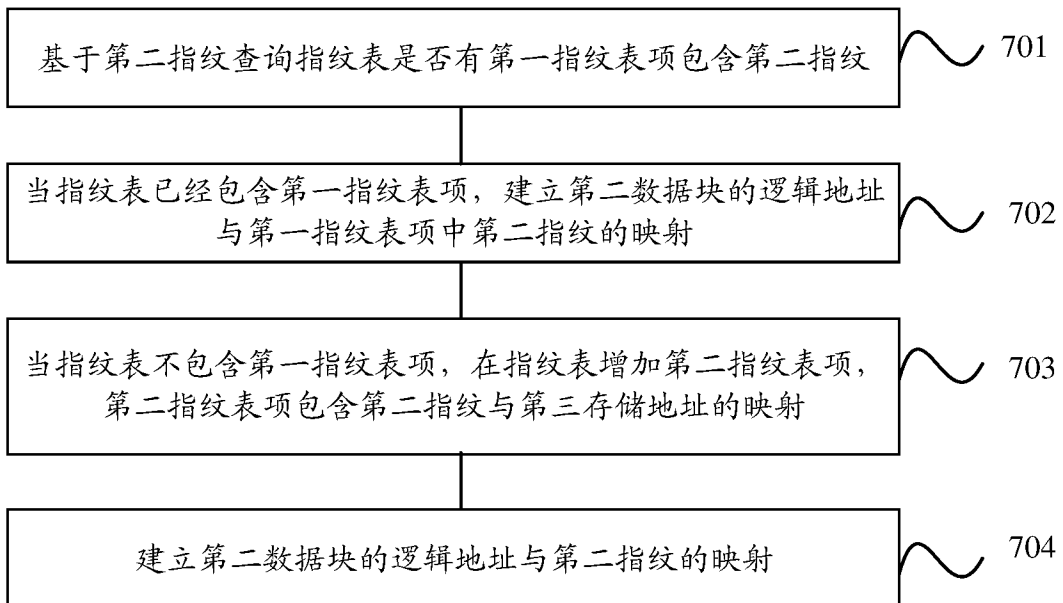


图 7

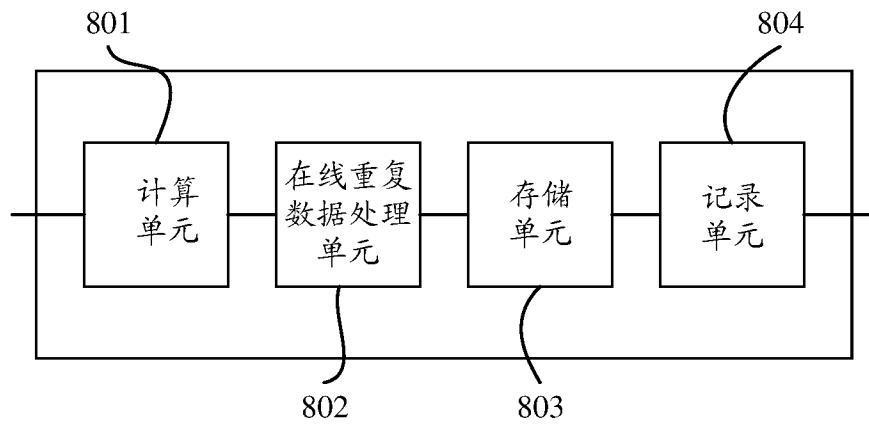


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/097804

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G06F 3/06(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)		
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)		
CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT: 华为, 数据, 存储, 重复, 删除, 删掉, 去掉, 去除, 清除, 消除, 重删, 去重, 指纹, 哈希, 负载, 负荷, 负担, 重, 大, 轻, 小, 阈值, 门限, 预设值, 设定值, 处理器, 内存, 网络性能, 开销, 占用率, 使用率, 减少, 避免, 不, 是否, 进行, 执行, data, storage, De-duplication, Deduplication, duplicate data, delete, fingerprint, hash, load, heavy, light, threshold, CPU, memory, RAM		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103049508 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 17 April 2013 (2013-04-17) description, paragraphs [0037]-[0062], [0084]-[0097], [0142]-[0165]	1-23
A	CN 107391761 A (ZHENGZHOU YUNHAI INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 November 2017 (2017-11-24) entire document	1-23
A	CN 106610790 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 03 May 2017 (2017-05-03) entire document	1-23
A	CN 107209714 A (HITACHI, LTD.) 26 September 2017 (2017-09-26) entire document	1-23
A	US 10346076 B1 (EMC IP HOLDING COMPANY LLC.) 09 July 2019 (2019-07-09) entire document	1-23
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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 "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
09 April 2020		06 May 2020
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/097804

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	103049508	A	17 April 2013	CN	103049508	B	11 August 2017
CN	107391761	A	24 November 2017	CN	107391761	B	06 March 2020
CN	106610790	A	03 May 2017	CN	106610790	B	03 January 2020
CN	107209714	A	26 September 2017	US	2018074746	A1	15 March 2018
				WO	2016147281	A1	22 September 2016
				US	10346075	B2	09 July 2019
US	10346076	B1	09 July 2019	None			

<p>A. 主题的分类</p> <p>G06F 3/06 (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>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>G06F</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS;CNTXT;CNKI;VEN;USTXT;WOTXT;EPTXT: 华为, 数据, 存储, 重复, 删除, 删掉, 去掉, 去除, 清除, 消除, 重删, 去重, 指纹, 哈希, 负载, 负荷, 负担, 重, 大, 轻, 小, 阈值, 门限, 预设值, 设定值, 处理器, 内存, 网络性能, 开销, 占用率, 使用率, 减少, 避免, 不, 是否, 进行, 执行, data, storage, De-duplication, Deduplication, duplicate data, delete, fingerprint, hash, load, heavy, light, threshold, CPU, memory, RAM</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 103049508 A (华为技术有限公司) 2013年 4月 17日 (2013 - 04 - 17) 说明书第[0037]-[0062]、[0084]-[0097]、[0142]-[0165]段</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107391761 A (郑州云海信息技术有限公司) 2017年 11月 24日 (2017 - 11 - 24) 全文</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106610790 A (华为技术有限公司) 2017年 5月 3日 (2017 - 05 - 03) 全文</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107209714 A (株式会社日立制作所) 2017年 9月 26日 (2017 - 09 - 26) 全文</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 10346076 B1 (EMC IP HOLDING CO LLC) 2019年 7月 9日 (2019 - 07 - 09) 全文</td> <td>1-23</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 103049508 A (华为技术有限公司) 2013年 4月 17日 (2013 - 04 - 17) 说明书第[0037]-[0062]、[0084]-[0097]、[0142]-[0165]段	1-23	A	CN 107391761 A (郑州云海信息技术有限公司) 2017年 11月 24日 (2017 - 11 - 24) 全文	1-23	A	CN 106610790 A (华为技术有限公司) 2017年 5月 3日 (2017 - 05 - 03) 全文	1-23	A	CN 107209714 A (株式会社日立制作所) 2017年 9月 26日 (2017 - 09 - 26) 全文	1-23	A	US 10346076 B1 (EMC IP HOLDING CO LLC) 2019年 7月 9日 (2019 - 07 - 09) 全文	1-23
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 103049508 A (华为技术有限公司) 2013年 4月 17日 (2013 - 04 - 17) 说明书第[0037]-[0062]、[0084]-[0097]、[0142]-[0165]段	1-23																		
A	CN 107391761 A (郑州云海信息技术有限公司) 2017年 11月 24日 (2017 - 11 - 24) 全文	1-23																		
A	CN 106610790 A (华为技术有限公司) 2017年 5月 3日 (2017 - 05 - 03) 全文	1-23																		
A	CN 107209714 A (株式会社日立制作所) 2017年 9月 26日 (2017 - 09 - 26) 全文	1-23																		
A	US 10346076 B1 (EMC IP HOLDING CO LLC) 2019年 7月 9日 (2019 - 07 - 09) 全文	1-23																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2020年 4月 9日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2020年 5月 6日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>李福涛</p> <p>电话号码 86-(20)-28950443</p>																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/097804

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	103049508	A	2013年 4月 17日	CN	103049508	B	2017年 8月 11日
CN	107391761	A	2017年 11月 24日	CN	107391761	B	2020年 3月 6日
CN	106610790	A	2017年 5月 3日	CN	106610790	B	2020年 1月 3日
CN	107209714	A	2017年 9月 26日	US	2018074746	A1	2018年 3月 15日
				WO	2016147281	A1	2016年 9月 22日
				US	10346075	B2	2019年 7月 9日
US	10346076	B1	2019年 7月 9日	无			