



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111124279 B

(45) 授权公告日 2022. 07. 26

(21) 申请号 201911200383.6

审查员 黄旭光

(22) 申请日 2019.11.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111124279 A

(43) 申请公布日 2020.05.08

(73) 专利权人 苏州浪潮智能科技有限公司
地址 215100 江苏省苏州市吴中区吴中经济开发区郭巷街道官浦路1号9幢

(72) 发明人 陈东河

(74) 专利代理机构 北京连和连知识产权代理有限公司 11278
专利代理师 张涛

(51) Int. Cl.
G06F 3/06 (2006.01)

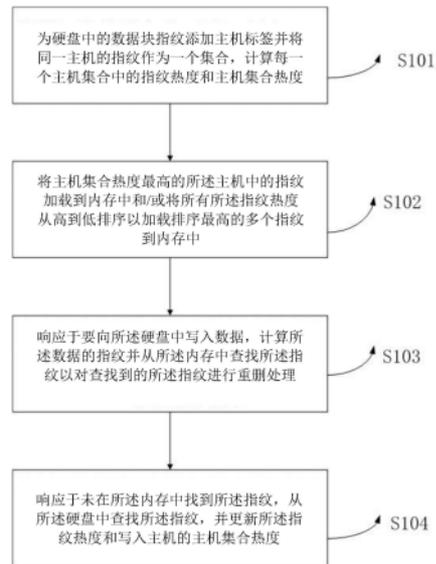
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于主机的存储重删处理方法和装置

(57) 摘要

本发明提供一种基于主机的存储重删处理方法,包括以下步骤:为硬盘中的数据块指纹添加主机标签并将同一主机的指纹作为一个集合,计算每一个主机集合中的指纹热度和主机集合热度;将主机集合热度最高的所述主机中的指纹加载到内存中和/或将所有所述指纹热度从高到低排序以加载排序最高的多个指纹到内存中;响应于要向所述硬盘中写入数据,计算所述数据的指纹并从所述内存中查找所述指纹以对查找到的所述指纹进行重删处理;响应于未在所述内存中找到所述指纹,从所述硬盘中查找所述指纹,并更新所述指纹热度和写入主机的主机集合热度。本发明相比从硬盘中查找指纹数据,提高了指纹查找效率,进而提高吞吐率,提高存储重删效率。



1. 一种基于主机的存储重删处理方法,其特征在于,包括以下步骤:

为硬盘中的数据块指纹添加主机标签并将同一主机的指纹作为一个集合,计算每一个主机集合中的指纹热度和主机集合热度;

将主机集合热度最高的所述主机中的指纹加载到内存中;

响应于要向所述硬盘中写入数据,计算所述数据的指纹并从所述内存中查找所述指纹以对查找到的所述指纹进行重删处理;

响应于未在所述内存中找到所述指纹,从所述硬盘中查找所述指纹,并更新所述指纹热度和写入主机的主机集合热度。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,为硬盘中的数据块指纹添加主机标签并将同一主机的指纹作为一个集合,计算每一个主机集合中的指纹热度和主机集合热度包括:

使用SHA-1数字签名算法对每个数据块的内容计算其哈希值,以得到所述数据块的指纹。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,为硬盘中的数据块指纹添加主机标签并将同一主机的指纹作为一个集合,计算每一个主机集合中的指纹热度和主机集合热度还包括:

使用最近最少使用算法计算主机集合中的指纹热度并进行热度排序,通过对同一主机的指纹热度作加权算法以计算所述主机集合热度。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,将主机集合热度最高的所述主机中的指纹加载到内存中包括:

根据内存容量大小选择加载的指纹数量。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在所述硬盘中维护三个数据区域,包括元数据区、数据区和指纹区,其中,

所述元数据区包括数据块的逻辑地址和对应的指纹;

所述数据区包括经过重删处理后剩下的不重复的数据块;

所述指纹区包括指纹和数据块元数据的键值对。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,响应于要向所述硬盘中写入数据,计算所述数据的指纹并从所述内存中查找所述指纹以对查找到的所述指纹进行重删处理包括:

响应于在内存中找到所述指纹,不将所述数据写入所述硬盘的数据区,只更新所述元数据区中的逻辑地址和指纹。

7. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述响应于未在所述内存中找到所述指纹,从所述硬盘中查找所述指纹,并更新所述指纹热度和写入主机的主机集合热度包括:

在所述硬盘中查找所述指纹,响应于在所述硬盘中找到所述指纹,不将所述数据写入所述硬盘的数据区,只更新所述元数据区中的逻辑地址和指纹。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述响应于未在所述内存中找到所述指纹,从所述硬盘中查找所述指纹,并更新所述指纹热度和写入主机的主机集合热度还包括:

在所述硬盘中查找所述指纹,响应于未在所述硬盘中找到所述指纹,新增所述指纹到所述指纹区中,将所述指纹对应的数据保存到所述数据区,并更新所述元数据区。

9. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

间隔预定时间对所述主机集合热度进行查询,以响应于热度变化而重新向所述内存中

加载指纹。

10. 一种基于主机的存储重删处理装置,其特征在于,包括:

至少一个处理器;和

存储器,所述存储器存储有处理器可运行的程序代码,所述程序代码在被处理器运行时实施如权利要求1-9中任一项所述的方法。

一种基于主机的存储重删处理方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及计算机领域,并且更具体地,涉及一种基于主机的存储重删处理方法和装置。

背景技术

[0002] 数据重删(重复数据删除处理)是企业存储进行数据缩减的一个主要技术,重删是将相同数据在存储上只保存一份,其他的重复数据块保留一个地址引用到这个唯一的存储块,通过对数据按照指定大小进行分块计算指纹,通过指纹来判断是否是相同数据,这样对于大量冗余的数据通过重删的处理可以节省大量存储空间,为企业节省存储空间,减少存储成本投入。

[0003] 衡量数据重删效果可以概况为两个指标:重删率和吞吐率。数据重删率高,数据缩减效果更明显,占用存储空间更少。吞吐量率,数据重删处理效率高,对主机业务应用延迟影响小。很多研究表明数据切片如果越小,去重复率越大,但是会导致低吞吐率;反之,数据切片越大,去重复率降低,但是吞吐率会提高。根据数据切片的指纹高效率地在数据切片管理系统中查询或者建立新的数据切片索引是提高吞吐率的关键所在。如何优化重删率和吞吐率成为本发明的所要考虑的问题。

发明内容

[0004] 鉴于此,本发明实施例的目的在于提出一种基于主机的存储重删处理方法和装置,以优化提高指纹查找效率,提高企业存储重删吞吐率。

[0005] 基于上述目的,本发明实施例的一方面提供了一种基于主机的存储重删处理方法,包括以下步骤:

[0006] 为硬盘中的数据块指纹添加主机标签并将同一主机的指纹作为一个集合,计算每一个主机集合中的指纹热度和主机集合热度;

[0007] 将主机集合热度最高的所述主机中的指纹加载到内存中和/或将所有所述指纹热度从高到低排序以加载排序最高的多个指纹到内存中;

[0008] 响应于要向所述硬盘中写入数据,计算所述数据的指纹并从所述内存中查找所述指纹以对查找到的所述指纹进行重删处理;

[0009] 响应于未在所述内存中找到所述指纹,从所述硬盘中查找所述指纹,并更新所述指纹热度和写入主机的主机集合热度。

[0010] 在一些实施方式中,为硬盘中的数据块指纹添加主机标签并将同一主机的指纹作为一个集合,计算每一个主机集合中的指纹热度和主机集合热度包括:

[0011] 使用SHA-1数字签名算法对每个数据块的内容计算其哈希值,以得到所述数据块的指纹。

[0012] 在一些实施方式中,为硬盘中的数据块指纹添加主机标签并将同一主机的指纹作为一个集合,计算每一个主机集合中的指纹热度和主机集合热度还包括:

[0013] 使用最近最少使用算法计算主机集合中的指纹热度并进行热度排序,通过对同一主机的指纹热度作加权算法以计算所述主机集合热度。

[0014] 在一些实施方式中,将主机集合热度最高的所述主机中的指纹加载到内存中和/或将所有所述指纹热度从高到低排序以加载排序最高的多个指纹到内存中包括:

[0015] 根据内存容量大小选择加载的指纹数量。

[0016] 在一些实施方式中,所述方法还包括:

[0017] 在所述硬盘中维护三个数据区域,包括元数据区、数据区和指纹区,其中,

[0018] 所述元数据区包括数据块的逻辑地址和对应的指纹;

[0019] 所述数据区包括经过重删处理后剩下的不重复的数据块;

[0020] 所述指纹区包括指纹和数据块元数据的键值对。

[0021] 在一些实施方式中,响应于要向所述硬盘中写入数据,计算所述数据的指纹并从所述内存中查找所述指纹以对查找到的所述指纹进行重删处理包括:

[0022] 响应于在内存中找到所述指纹,不将所述数据写入所述硬盘的数据区,只更新所述元数据区中的逻辑地址和指纹。

[0023] 在一些实施方式中,所述响应于未在所述内存中找到所述指纹,从所述硬盘中查找所述指纹,并更新所述指纹热度和写入主机的主机集合热度包括:

[0024] 在所述硬盘中查找所述指纹,响应于在所述硬盘中找到所述指纹,不将所述数据写入所述硬盘的数据区,只更新所述元数据区中的逻辑地址和指纹。

[0025] 在一些实施方式中,所述响应于未在所述内存中找到所述指纹,从所述硬盘中查找所述指纹,并更新所述指纹热度和写入主机的主机集合热度还包括:

[0026] 在所述硬盘中查找所述指纹,响应于未在所述硬盘中找到所述指纹,新增所述指纹到所述指纹区中,将所述指纹对应的数据保存到所述数据区,并更新所述元数据区。

[0027] 在一些实施方式中,所述方法还包括:

[0028] 间隔预定时间对所述主机集合热度和/或排序最高的多个指纹热度进行查询,以响应于热度变化而重新向所述内存中加载指纹。

[0029] 本发明实施例的另一方面提供了一种基于主机的存储重删处理装置,包括:

[0030] 至少一个处理器;和

[0031] 存储器,所述存储器存储有处理器可运行的程序代码,所述程序代码在被处理器运行时实施上述任一项所述的方法。

[0032] 本发明具有以下有益技术效果:本发明实施例提供的一种基于主机的存储重删处理方法和装置在进行重删数据指纹管理和查找时,引入主机指纹集合,将不同主机的数据指纹保存在不同集合中,并将热度最高的主机集合的指纹加载到内存中,相比从硬盘中查找指纹,提高了指纹查找效率,进而提高吞吐率,提高存储重删效率。

附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的实施例。

- [0034] 图1是根据本发明的一种基于主机的存储重删处理方法的流程图；
- [0035] 图2是根据本发明实施例的多业务主机写入存储数据重删处理流程示意图；
- [0036] 图3是根据本发明实施例的数据指纹与热度关联示意图；
- [0037] 图4是根据本发明实施例的元数据区、数据区、指纹区对应关系示意图；
- [0038] 图5是根据本发明的一种基于主机的存储重删处理装置的硬件结构示意图。

具体实施方式

[0039] 以下描述了本发明的实施例。然而，应该理解，所公开的实施例仅仅是示例，并且其他实施例可以采取各种替代形式。附图不一定按比例绘制；某些功能可能被夸大或最小化以显示特定部件的细节。因此，本文公开的具体结构和功能细节不应被解释为限制性的，而仅仅是作为用于教导本领域技术人员以各种方式使用本发明的代表性基础。如本领域普通技术人员将理解的，参考任何一个附图所示出和描述的各种特征可以与一个或多个其他附图中所示的特征组合以产生没有明确示出或描述的实施例。所示特征的组合为典型应用提供了代表性实施例。然而，与本发明的教导相一致的特征的各种组合和修改对于某些特定应用或实施方式可能是期望的。

[0040] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，以下结合具体实施例，并参照附图，对本发明实施例进一步详细说明。

[0041] 企业存储在实际应用中，使用存储的各主机上运行的往往是单一的业务应用，而同一业务应用的读写又具有自己的特点，因此每个主机的读写特点即体现了运行的业务的读写特点，针对主机读写数据的重删处理具有局部性，即同一主机读写数据的指纹频率具有关联性，同一主机的某个指纹使用频率高，该主机的其他指纹使用频率高的概率同样大。基于此特点，在本发明实施例中以主机为集合标签将相同主机的重删指纹保存在一起，通过算法对各主机标签的指纹数据进行排序，作为热数据加载到内存中，而不是再从硬盘中读取查找指纹数据，提高指纹查找效率，进而提高重删效率。

[0042] 基于上述目的，本发明的实施例一方面提出了一种基于主机的存储重删处理方法，如图1所示，包括以下步骤：

[0043] 步骤S101：为硬盘中的数据块指纹添加主机标签并将同一主机的指纹作为一个集合，计算每一个主机集合中的指纹热度和主机集合热度；

[0044] 步骤S102：将主机集合热度最高的所述主机中的指纹加载到内存中和/或将所有所述指纹热度从高到低排序以加载排序最高的多个指纹到内存中；

[0045] 步骤S103：响应于要向所述硬盘中写入数据，计算所述数据的指纹并从所述内存中查找所述指纹以对查找到的所述指纹进行重删处理；

[0046] 步骤S104：响应于未在所述内存中找到所述指纹，从所述硬盘中查找所述指纹，并更新所述指纹热度和写入主机的主机集合热度。

[0047] 在一些实施例中，为硬盘中的数据块指纹添加主机标签并将同一主机的指纹作为一个集合，计算每一个主机集合中的指纹热度和主机集合热度包括：使用SHA-1数字签名算法对每个数据块的内容计算其哈希值，以得到所述数据块的指纹。

[0048] 在根据本发明的一个实施例中，企业存储在实际使用中场景一般如图2所示，多个运行不同业务的主机同时使用存储上的不同卷进行读写，开启压缩场景下，每个主机向存

储写入的数据都会经过数据分块、指纹计算查找、数据重删、数据写盘几个步骤最终将数据写到存储硬盘上。计算每个数据块的指纹，最常用的方法是用SHA-1数字签名算法对每个数据块的内容计算其哈希值，称之为数据块指纹，指纹作为数据块的唯一标识来索引每个数据块。任何具有相同指纹的数据块被认为是相同的数据块。

[0049] 在一些实施例中，为硬盘中的数据块指纹添加主机标签并将同一主机的指纹作为一个集合，计算每一个主机集合中的指纹热度和主机集合热度还包括：使用最近最少使用(LRU)算法计算主机集合中的指纹热度并进行热度排序，通过对同一主机的指纹热度作加权算法以计算所述主机集合热度，如图3所示。其中，LRU(Least recently used,最近最少使用)算法根据数据的历史访问记录来进行淘汰数据，其核心思想是“如果数据最近被访问过，那么将来被访问的几率也更高”。

[0050] 在一些实施例中，将主机集合热度最高的所述主机中的指纹加载到内存中和/或将所有所述指纹热度从高到低排序以加载排序最高的多个指纹到内存中包括：根据内存容量大小选择加载的指纹数量。但是应当理解，原则上应尽可能多的加载指纹，例如将主机集合热度最高的所述主机中的指纹全部加载到内存中。

[0051] 由于不同业务的写数据IO具有各自的特点，而不同主机上运行着特定的业务应用，因此各主机的写数据IO具有各自的特点，比如可以理解为跑着数据库业务的主机A，所有写入数据的指纹可以归类为大小字母如A、B、C……等等，跑着备份业务的主机B所有写入数据的指纹可以归类为数字1、2、3……等等，跑着其他业务的主机C所有写入数据的指纹可以归类为小写字母a、b、c等等。因此根据此特点，在根据本发明的一个实施例中，在进行指纹保存管理时，将相同主机的指纹为集合进行保存到硬盘中，当某个主机集合内的指纹被查找使用后，使用LRU算法对所有主机集合进行热度排序，按照使用热度将该主机集合内所有指纹一起加载到内存中(如果内存容量允许)。根据局部性原理，当某个主机集合内的某个数据指纹被查找使用后，该主机集合内的其他数据指纹很大概率也会被查找使用，因此将主机集合内的所有数据指纹加载到内存中可提高指纹查找效率。对于同一主机集合内的指纹也可以使用LRU算法进行热度排序，将长期未命中查找使用过的指纹从内存中移除，动态更新指纹热度。

[0052] 在一些实施例中，所述方法还包括：在所述硬盘中维护三个数据区域，包括元数据区、数据区和指纹区，如图4所示，其中，所述元数据区包括数据的逻辑地址和对应的指纹信息；所述数据区包括经过重删处理后剩下的不重复的数据块；所述指纹区包括一系列的数据块指纹和数据块元数据的键值对，数据块元数据包括数据块在硬盘的地址和大小等，指纹区中的指纹和数据区的数据块是一一对应的关系。

[0053] 在一些实施例中，响应于要向所述硬盘中写入数据，计算所述数据的指纹并从所述内存中查找所述指纹以对查找到的所述指纹进行重删处理包括：响应于在内存中找到所述指纹，不将所述数据写入所述硬盘的数据区，只更新所述元数据区中的逻辑地址和指纹。

[0054] 在一些实施例中，所述响应于未在所述内存中找到所述指纹，从所述硬盘中查找所述指纹，并更新所述指纹热度和写入主机的主机集合热度包括：在所述硬盘中查找所述指纹，响应于在所述硬盘中找到所述指纹，不将所述数据写入所述硬盘的数据区，只更新所述元数据区中的逻辑地址和指纹。

[0055] 在一些实施例中，所述响应于未在所述内存中找到所述指纹，从所述硬盘中查找

所述指纹,并更新所述指纹热度和写入主机的主机集合热度还包括:在所述硬盘中查找所述指纹,响应于未在所述硬盘中找到所述指纹,新增所述指纹到所述指纹区中,将所述指纹对应的数据保存到所述数据区,并更新所述元数据区。

[0056] 在根据本发明的一个实施例中,主机A(集合热度最高,以在内存中加载)要向存储硬盘中写入指纹为B的数据;存储系统从内存中的指纹数据中查找指纹B,若找到指纹B,则对指纹为B的数据进行重删处理,更新元数据信息中的数据逻辑地址和指纹信息;若在内存中未找到指纹B,则去硬盘中指纹区查找指纹B,若找到指纹B,则对指纹为B的数据进行重删处理,并使用LRU算法更新所述指纹热度和主机A的指纹集合热度。若在硬盘指纹区中未找到指纹B,则新增指纹B到指纹区中,将指纹B对应的数据保存到数据区中,更新元数据区,并使用LRU算法更新所述指纹热度和主机A的指纹集合热度,将主机A的指纹集合中的指纹全部加载到内存中。

[0057] 在一些实施例中,所述方法还包括:间隔预定时间对所述主机集合热度和/或排序最高的多个的指纹热度进行查询,以响应于热度变化而重新向所述内存中加载指纹。由于用户不断对硬盘中的数据进行增删改操作,所以对应的指纹的热度必然会随时间进行变化,内存中的指纹热度有可能会不再是最高,因此有必要定期对指纹热度和/或主机集合热度进行查看,以及时更新内存中指纹数据。

[0058] 在一些实施例中,对加载到内存中的主机集合内的指纹也可以根据LRU算法动态更新指纹的热度,将长时间未被查找使用的指纹从内存中移除。

[0059] 在技术上可行的情况下,以上针对不同实施例所列举的技术特征可以相互组合,或者改变、添加以及省略等等,从而形成本发明范围内的另外实施例。

[0060] 从上述实施例可以看出,本发明实施例提供了一种基于主机的存储重删处理方法在进行重删数据指纹管理和查找时,引入主机指纹集合,将不同主机的数据指纹保存在不同集合中,并将热度最高的主机集合的指纹加载到内存中,相比从硬盘中查找指纹,提高了指纹查找效率,进而提高吞吐率,提高存储重删效率。

[0061] 基于上述目的,本发明实施例的另一个方面,提出了一种基于主机的存储重删处理装置的一个实施例。

[0062] 所述基于主机的存储重删处理装置包括存储器、和至少一个处理器,存储器存储有可在处理器上运行的计算机程序,处理器执行程序时执行上述任意一种方法。

[0063] 如图5所示,为本发明提供的基于主机的存储重删处理装置的一个实施例的硬件结构示意图。

[0064] 以如图5所示的计算机设备为例,在该计算机设备中包括处理器501以及存储器502,并还可以包括:输入装置503和输出装置504。

[0065] 处理器501、存储器502、输入装置503和输出装置504可以通过总线或者其他方式连接,图5中以通过总线连接为例。

[0066] 存储器502作为一种非易失性计算机可读存储介质,可用于存储非易失性软件程序、非易失性计算机可执行程序以及模块,如本申请实施例中的所述基于主机的存储重删处理方法对应的程序指令/模块。处理器501通过运行存储在存储器502中的非易失性软件程序、指令以及模块,从而执行服务器的各种功能应用以及数据处理,即实现上述方法实施例的基于主机的存储重删处理方法。

[0067] 存储器502可以包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需要的应用程序;存储数据区可存储根据基于主机的存储重删处理方法所创建的数据等。此外,存储器502可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非易失性固态存储器件。在一些实施例中,存储器502可选包括相对于处理器501远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至本地模块。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

[0068] 输入装置503可接收输入的数字或字符信息,以及产生与基于主机的存储重删处理方法的计算机设备的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。输出装置304可包括显示屏等显示设备。

[0069] 所述一个或者多个基于主机的存储重删处理方法对应的程序指令/模块存储在所述存储器502中,当被所述处理器501执行时,执行上述任意方法实施例中的基于主机的存储重删处理方法。

[0070] 所述执行所述基于主机的存储重删处理方法的计算机设备的任何一个实施例,可以达到与之对应的前述任意方法实施例相同或者相类似的效果。

[0071] 最后需要说明的是,本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,可以通过计算机程序来指令相关硬件来完成,所述的程序可存储于计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体 (ROM) 或随机存储记忆体 (RAM) 等。

[0072] 此外,典型地,本发明实施例公开所述的装置、设备等可为各种电子终端设备,例如手机、个人数字助理 (PDA)、平板电脑 (PAD)、智能电视等,也可以是大型终端设备,如服务器等,因此本发明实施例公开的保护范围不应限定为某种特定类型的装置、设备。本发明实施例公开所述的客户端可以是以电子硬件、计算机软件或两者的组合形式应用于上述任意一种电子终端设备中。

[0073] 此外,根据本发明实施例公开的方法还可以被实现为由CPU执行的计算机程序,该计算机程序可以存储在计算机可读存储介质中。在该计算机程序被CPU执行时,执行本发明实施例公开的方法中限定的上述功能。

[0074] 此外,上述方法步骤以及系统单元也可以利用控制器以及用于存储使得控制器实现上述步骤或单元功能的计算机程序的计算机可读存储介质实现。

[0075] 此外,应该明白的是,本文所述的计算机可读存储介质(例如,存储器)可以是易失性存储器或非易失性存储器,或者可以包括易失性存储器和非易失性存储器两者。作为例子而非限制性的,非易失性存储器可以包括只读存储器 (ROM)、可编程ROM (PROM)、电可编程ROM (EPROM)、电可擦写可编程ROM (EEPROM) 或快闪存储器。易失性存储器可以包括随机存取存储器 (RAM),该RAM可以充当外部高速缓存存储器。作为例子而非限制性的, RAM可以以多种形式获得,比如同步RAM (DRAM)、动态RAM (DRAM)、同步DRAM (SDRAM)、双数据速率SDRAM (DDR SDRAM)、增强SDRAM (ESDRAM)、同步链路DRAM (SLDRAM)、以及直接Rambus RAM (DRRAM)。所公开的方面的存储设备意在包括但不限于这些和其它合适类型的存储器。

[0076] 本领域技术人员还将明白的是,结合这里的公开所描述的各种示例性逻辑块、模块、电路和算法步骤可以被实现为电子硬件、计算机软件或两者的组合。为了清楚地说明硬

件和软件的这种可互换性,已经就各种示意性组件、方块、模块、电路和步骤的功能对其进行了一般性的描述。这种功能是被实现为软件还是被实现为硬件取决于具体应用以及施加给整个系统的设计约束。本领域技术人员可以针对每种具体应用以各种方式来实现所述的功能,但是这种实现决定不应被解释为导致脱离本发明实施例公开的范围。

[0077] 结合这里的公开所描述的各种示例性逻辑块、模块和电路可以利用被设计成用于执行这里所述功能的下列部件来实现或执行:通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑器件、分立门或晶体管逻辑、分立的硬件组件或者这些部件的任何组合。通用处理器可以是微处理器,但是可替换地,处理器可以是任何传统处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器也可以被实现为计算设备的组合,例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器结合DSP和/或其它这种配置。

[0078] 结合这里的公开所描述的方法或算法的步骤可以直接包含在硬件中、由处理器执行的软件模块中或这两者的组合中。软件模块可以驻留在RAM存储器、快闪存储器、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM、或本领域已知的任何其它形式的存储介质中。示例性的存储介质被耦合到处理器,使得处理器能够从该存储介质中读取信息或向该存储介质写入信息。在一个替换方案中,所述存储介质可以与处理器集成在一起。处理器和存储介质可以驻留在ASIC中。ASIC可以驻留在用户终端中。在一个替换方案中,处理器和存储介质可以作为分立组件驻留在用户终端中。

[0079] 在一个或多个示例性设计中,所述功能可以在硬件、软件、固件或其任意组合中实现。如果在软件中实现,则可以将所述功能作为一个或多个指令或代码存储在计算机可读介质上或通过计算机可读介质来传送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质,该通信介质包括有助于将计算机程序从一个位置传送到另一个位置的任何介质。存储介质可以是能够被通用或专用计算机访问的任何可用介质。作为例子而非限制性的,该计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储设备、磁盘存储设备或其它磁性存储设备,或者是可以用于携带或存储形式为指令或数据结构的所需程序代码并且能够被通用或专用计算机或者通用或专用处理器访问的任何其它介质。此外,任何连接都可以适当地称为计算机可读介质。例如,如果使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字用户线路(DSL)或诸如红外线、无线电和微波的无线技术来从网站、服务器或其它远程源发送软件,则上述同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL或诸如红外线、无线电和微波的无线技术均包括在介质的定义。如这里所使用的,磁盘和光盘包括压缩盘(CD)、激光盘、光盘、数字多功能盘(DVD)、软盘、蓝光盘,其中磁盘通常磁性地再现数据,而光盘利用激光光学地再现数据。上述内容的组合也应当包括在计算机可读介质的范围内。

[0080] 应当理解的是,在本文中使用的,除非上下文清楚地支持例外情况,单数形式“一个”旨在也包括复数形式。还应当理解的是,在本文中使用的“和/或”是指包括一个或者一个以上相关联地列出的项目的任意和所有可能组合。

[0081] 上述本发明实施例公开实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0082] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成,也可以通过程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,上述提到的存储介质可以是只读存储器、磁盘或光盘等。

[0083] 上述实施例是实施方式的可能示例,并且仅仅为了清楚理解本发明的原理而提出。所属领域的普通技术人员应当理解:以上任何实施例的讨论仅为示例性的,并非旨在暗示本发明实施例公开的范围(包括权利要求)被限于这些例子;在本发明实施例的思路下,以上实施例或者不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合,并存在如上所述的本发明实施例的不同方面的许多其它变化,为了简明它们没有在细节中提供。因此,凡在本发明实施例的精神和原则之内,所做的任何省略、修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明实施例的保护范围之内。

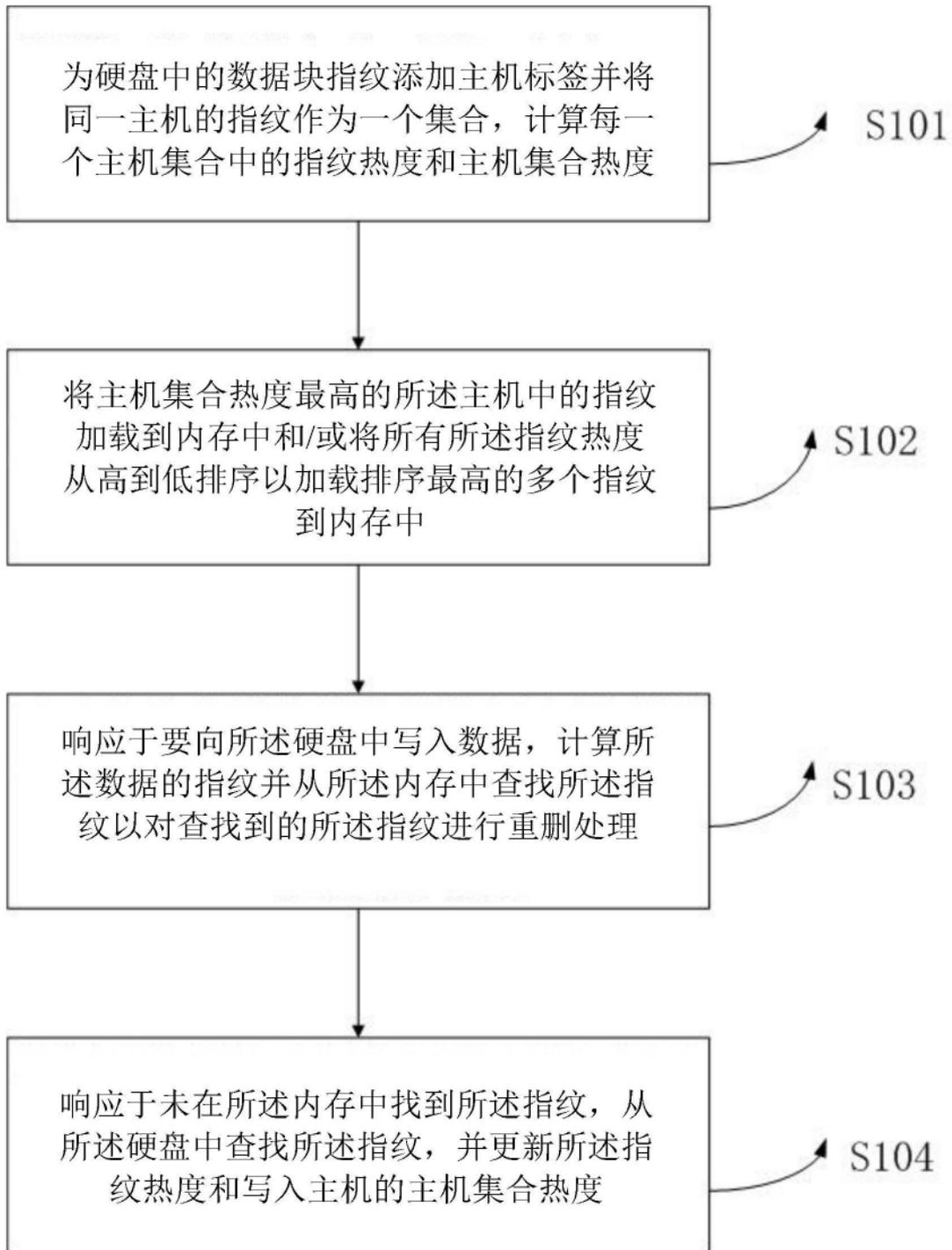


图1

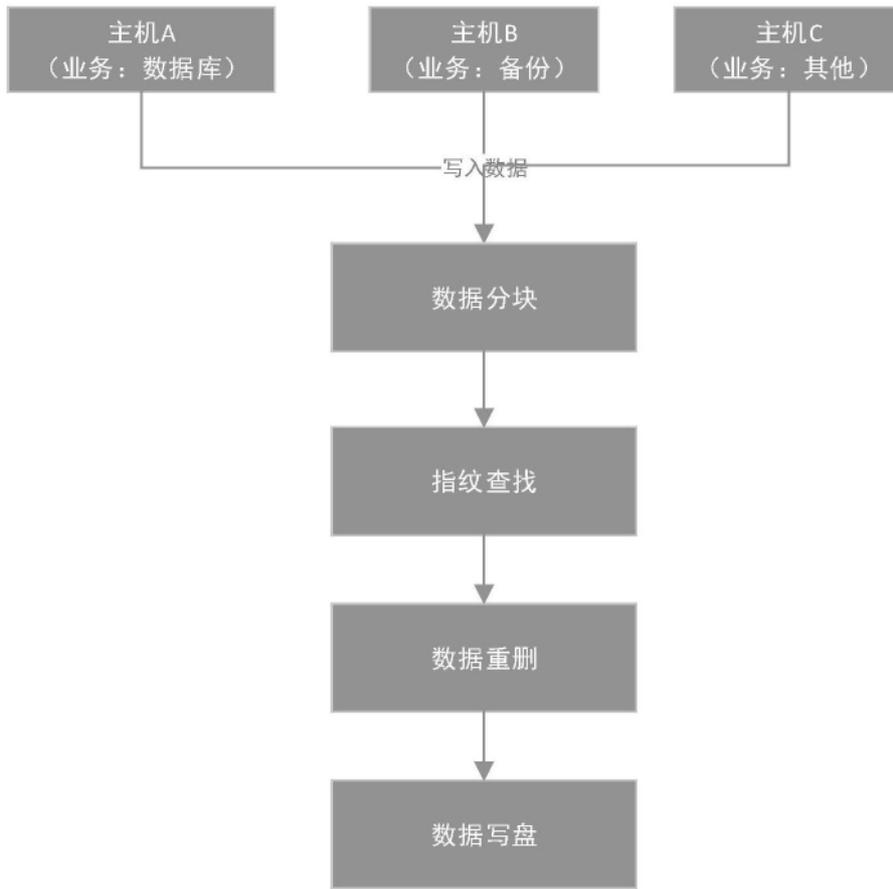


图2

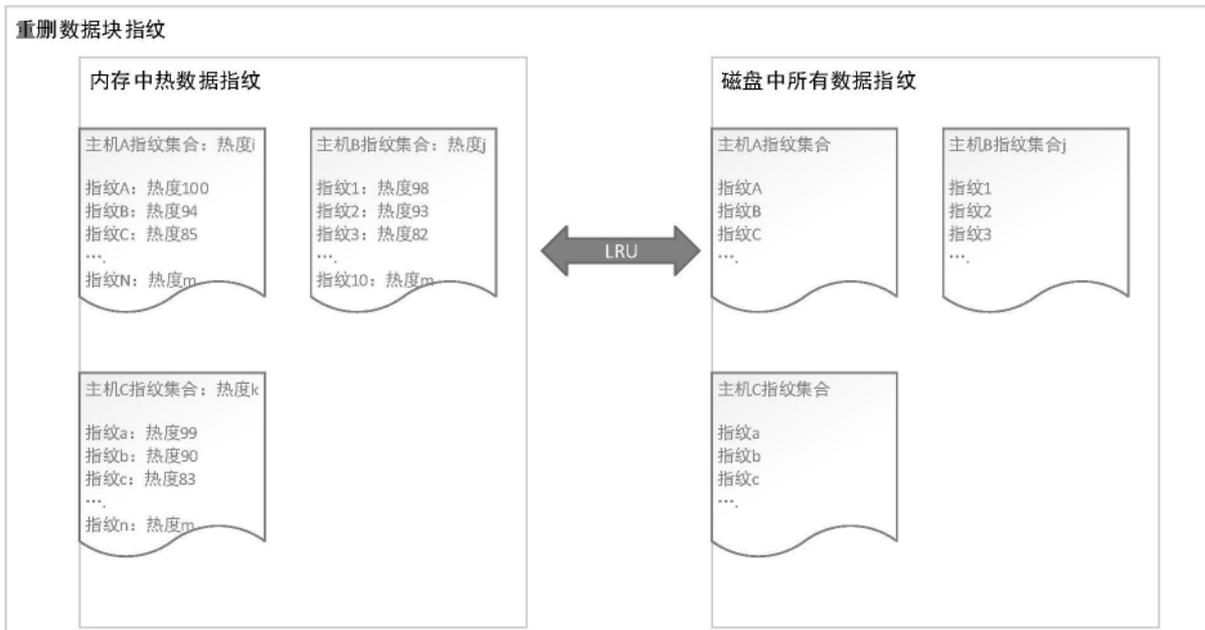


图3

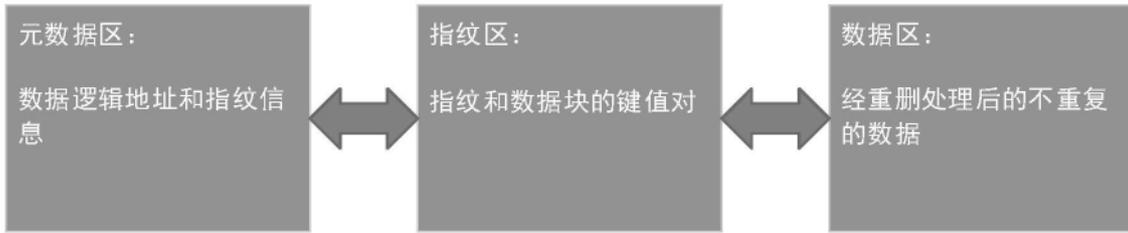


图4

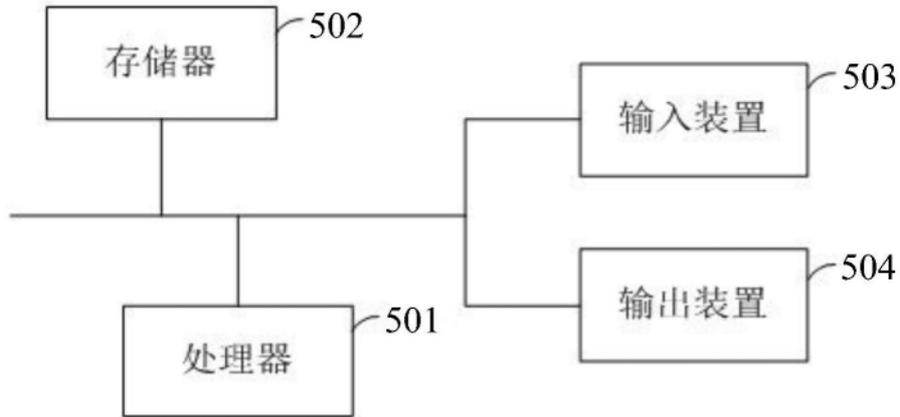


图5