



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113722072 A

(43) 申请公布日 2021. 11. 30

(21) 申请号 202111074845.1

(22) 申请日 2021.09.14

(71) 申请人 华瑞指数云(河南)科技有限公司
地址 471399 河南省洛阳市伊川县河滨街
道办事处华利电子科技动漫产业园1
号

(72) 发明人 杨宁 周文明 曹羽中 魏洪锦

(74) 专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限
公司 41119

代理人 史萌杨

(51) Int. Cl.

G06F 9/48 (2006.01)

G06F 9/50 (2006.01)

权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于智能分流的存储系统文件合并方法
及装置

(57) 摘要

本发明属于存储技术领域,具体涉及一种基于智能分流的存储系统文件合并方法及装置。本发明在缓存池水位较高且数据池负载适中的情况下,将近期的前端业务压力与历史同期的前端业务压力进行相似度比较,在相似度较高的情况下再对历史同期的缓存池水位变化趋势进行预测,进而依据预测结果确定是否分流;在相似度较低的情况下再对当前的缓存池水位变化趋势进行预测,进而依据预测结果确定是否分流,防止系统性能瓶颈的出现,确保合并业务的顺利、流畅进行,即使采用更便宜的SATA SSD或SAS SSD也能达到NVMe SSD的性能,实现了有效降低成本。而且,在分流时依据设置的分流比例自动调节分流的带宽,保证了前端业务在大压力场景下时延的稳定性。



CN 113722072 A

1. 一种基于智能分流的存储系统文件合并方法,其特征在于,包括如下步骤:

1) 在有小文件需要被合并的情况下,获取缓存池水位和数据池负载,并判断缓存池水位是否超过水位阈值、以及数据池负载是否超过负载阈值;其中,所述数据池负载为数据池中的存储介质的利用率,所述缓存池水位为缓存池中脏数据的总容量/缓存池的总容量,所述脏数据为写入缓存池但还未迁移至数据池的数据;

2) 在缓存池水位超过水位阈值且数据池负载没有超过负载阈值的情况下,获取近期的前端业务压力,并将近期的前端业务压力与历史同期的前端业务压力进行相似度比较:

若近期的前端业务压力与历史同期的前端业务压力之间的相似度小于或者等于相似度阈值,则基于近期的缓存池水位对当前的缓存池水位变化趋势进行预测,根据预测结果确定是进行分流处理还是进行不分流处理;

若近期的前端业务压力与历史同期的前端业务压力之间的相似度大于相似度阈值,则基于历史同期的缓存池水位对历史同期的缓存池水位变化趋势进行预测,根据预测结果确定是进行分流处理还是进行不分流处理;

其中,所述前端业务压力为前端业务每秒写入缓存池的数据量;所述不分流处理是指将小文件直接置于缓存池进行合并处理;所述分流处理是指依据设置的分流比例将小文件置于缓存池和数据池分别进行合并处理。

2. 根据权利要求1所述的基于智能分流的存储系统文件合并方法,其特征在于,步骤2)中,若对历史同期的缓存池水位变化趋势进行预测的预测结果为上升趋势,则进行分流处理。

3. 根据权利要求1所述的基于智能分流的存储系统文件合并方法,其特征在于,步骤2)中,若对历史同期的缓存池水位变化趋势进行预测的预测结果为下降趋势,则暂时不分流,并基于近期的缓存池水位对当前的缓存池水位变化趋势进行预测,根据预测结果确定是进行分流处理还是进行不分流处理。

4. 根据权利要求1或3所述的基于智能分流的存储系统文件合并方法,其特征在于,步骤2)中,若对当前的缓存池水位变化趋势进行预测的预测结果为上升趋势,则进行分流处理;若对当前的缓存池水位变化趋势进行预测的预测结果为下降趋势,则进行不分流处理。

5. 根据权利要求1所述的基于智能分流的存储系统文件合并方法,其特征在于,步骤1)中,若缓存池水位没有超过水位阈值、或者数据池负载超过负载阈值,则进行不分流处理。

6. 根据权利要求1所述的基于智能分流的存储系统文件合并方法,其特征在于,利用基于皮尔逊相关系数和/或欧几里得距离算法的相似度计算模型来将近期的前端业务压力与历史同期的前端业务压力进行相似度比较。

7. 根据权利要求1所述的基于智能分流的存储系统文件合并方法,其特征在于,利用时间序列分析模型来基于历史同期的缓存池水位对历史同期的缓存池水位变化趋势进行预测或者基于近期的缓存池水位对当前的缓存池水位变化趋势进行预测;所述时间序列分析模型利用历史缓存池水位变化趋势数据进行训练得到。

8. 根据权利要求1所述的基于智能分流的存储系统文件合并方法,其特征在于,利用分流评估模型、以及当前的前端业务压力、当前的缓存池水位和当前的数据池负载来计算所述分流比例;所述分流评估模型的输入为前端业务压力与对应权重的乘积、缓存池水位与对应权重的乘积、以及数据池负载与对应权重的乘积,所述分流评估模型的输出包括分流

比例,且所述分流评估模型利用历史的前端业务压力、历史的缓存池水位、历史的数据池负载,以及所述历史的前端业务压力、历史的缓存池水位、历史的数据池负载在当时的分流比例进行训练得到。

9. 根据权利要求1所述的基于智能分流的存储系统文件合并方法,其特征在于,在步骤1)之前,还包括如下步骤:实时计算当前能够承载的最大的前端业务压力,并判断当前的前端业务压力是否超过最大的前端业务压力:若超过最大的前端业务压力,则触发前端业务流控机制以限制前端业务的写入带宽;若没有超过最大的前端业务压力,则执行步骤1)。

10. 一种基于智能分流的存储系统文件合并装置,其特征在于,包括存储器和处理器,所述处理器用于执行存储在存储器中的指令以实现如权利要求1~9任一项所述的基于智能分流的存储系统文件合并方法。

一种基于智能分流的存储系统文件合并方法及装置

技术领域

[0001] 本发明属于存储技术领域,具体涉及一种基于智能分流的存储系统文件合并方法及装置。

背景技术

[0002] 在当前的各种分布式存储产品中,海量小文件的存储是业界的一个技术难题。主要的技术难点有三个:①海量小文件在存储过程中在存储介质上频繁的产生大量小IO,导致存储性能低下;②小文件在存储介质上占用的实际空间要比小文件本身大得多,造成存储空间浪费;③海量小文件保存之后的全文检索性能低下。

[0003] 为解决前两个问题,业界各存储厂商都推出了自己的小文件合并方案。主流的方案都是在数据池前面增加一个基于SSD存储介质创建的缓存池(高性能,低容量),数据在缓存池中做合并之后,再将数据迁移至基于HDD存储介质创建的数据池(低性能,大容量)。具体的实现主要有两类,分别是在线合并方案和离线合并方案。

[0004] 在线合并方案的示意图如图1所示,可以简单总结为将小文件接收至存储系统后先在内存中做合并,然后将合并后的大文件写入缓存池中,然后在后台起一个异步任务,将大文件从缓存池中读出来,再写入数据池。

[0005] 离线合并方案的示意图如图2所示,可以简单总结为按照小文件写入存储系统的先后顺序写入缓存池中,然后在后台起一个异步任务,将多个小文件从缓存池中读出来,在内存中合并成一个大文件之后,再写入数据池。

[0006] 在线合并方案中,数据落在SSD存储介质上时,已经合并成大文件了,所以写性能好一些;而离线合并方案中,数据写入和合并过程中在SSD介质上产生多次写和多次读,所以写性能差。对比之下,在线合并方案比离线合并方案在性能上虽然有一定优势,但是,当缓存池容量较小、数据池容量较大的情况下,在SSD缓存介质总容量远小于HDD主存介质总容量的情况下,尤其是现在主流的分布式存储系统中多采用大容量硬盘、高密度服务器,SSD的总带宽一定比HDD总带宽小得多,缓存池能够提供的总体带宽有限,很容易成为整个系统的性能瓶颈,无法有效发挥硬件的性能,阻塞前端业务。

发明内容

[0007] 本发明提供了一种基于智能分流的存储系统文件合并方法及装置,用以解决现有技术阻塞前端业务的问题。

[0008] 为解决上述技术问题,本发明所包括的技术方案以及技术方案对应的有益效果如下:

[0009] 本发明的一种基于智能分流的存储系统文件合并方法,包括如下步骤:

[0010] 1) 在有小文件需要被合并的情况下,获取缓存池水位和数据池负载,并判断缓存池水位是否超过水位阈值、以及数据池负载是否超过负载阈值;其中,所述数据池负载为数据池中的存储介质的利用率,所述缓存池水位为缓存池中脏数据的总容量/缓存池的总容

量,所述脏数据为写入缓存池但还未迁移至数据池的数据;

[0011] 2) 在缓存池水位超过水位阈值且数据池负载没有超过负载阈值的情况下,获取近期的前端业务压力,并将近期的前端业务压力与历史同期的前端业务压力进行相似度比较:

[0012] 若近期的前端业务压力与历史同期的前端业务压力之间的相似度小于或者等于相似度阈值,则基于近期的缓存池水位对当前的缓存池水位变化趋势进行预测,根据预测结果确定是进行分流处理还是进行不分流处理;

[0013] 若近期的前端业务压力与历史同期的前端业务压力之间的相似度大于相似度阈值,则基于历史同期的缓存池水位对历史同期的缓存池水位变化趋势进行预测,根据预测结果确定是进行分流处理还是进行不分流处理;

[0014] 其中,所述前端业务压力为前端业务每秒写入缓存池的数据量;所述不分流处理是指将小文件直接置于缓存池进行合并处理;所述分流处理是指依据设置的分流比例将小文件置于缓存池和数据池分别进行合并处理。

[0015] 上述技术方案的有益效果为:本发明在缓存池水位较高且数据池负载适中的情况下,将近期的前端业务压力与历史同期的前端业务压力进行相似度比较,在相似度较高的情况下再对历史同期的缓存池水位变化趋势进行预测,进而依据预测结果确定是否分流;在相似度较低的情况下再对当前的缓存池水位变化趋势进行预测,进而依据预测结果确定是否分流,从而实现了一种综合利用近期的前端业务压力与历史同期的前端业务压力之间的相似度、对历史同期的缓存池水位变化趋势进行预测的预测结果、对当前的缓存池水位变化趋势进行预测的预测结果的智能分流方法,防止系统性能瓶颈的出现,确保合并业务的顺利、流畅进行,保证了前端业务在大压力场景下时延的稳定性,即使采用更便宜的SATA SSD或SAS SSD也能达到NVMe SSD的性能,实现了有效降低成本。而且,在分流时依据设置的分流比例自动调节分流的带宽,进一步保证前端业务在大压力场景下时延的稳定性。

[0016] 进一步的,步骤2)中,若对历史同期的缓存池水位变化趋势进行预测的预测结果为上升趋势,则进行分流处理。

[0017] 进一步的,步骤2)中,若对历史同期的缓存池水位变化趋势进行预测的预测结果为下降趋势,则暂时不分流,并基于近期的缓存池水位对当前的缓存池水位变化趋势进行预测,根据预测结果确定是进行分流处理还是进行不分流处理。

[0018] 进一步的,步骤2)中,若对当前的缓存池水位变化趋势进行预测的预测结果为上升趋势,则进行分流处理;若对当前的缓存池水位变化趋势进行预测的预测结果为下降趋势,则进行不分流处理。

[0019] 进一步的,步骤1)中,若缓存池水位没有超过水位阈值、或者数据池负载超过负载阈值,则进行不分流处理。

[0020] 进一步的,为了准确计算得到近期的前端业务压力与历史同期的前端业务压力之间的相似度,利用基于皮尔逊相关系数和/或欧几里得距离算法的相似度计算模型来将近期的前端业务压力与历史同期的前端业务压力进行相似度比较。

[0021] 进一步的,为了对当前的缓存池水位变化趋势和历史同期的缓存池水位变化趋势进行准确预测,利用时间序列分析模型来基于历史同期的缓存池水位对历史同期的缓存池水位变化趋势进行预测或者基于近期的缓存池水位对当前的缓存池水位变化趋势进行预

测;所述时间序列分析模型利用历史缓存池水位变化趋势数据进行训练得到。

[0022] 进一步的,为了准确计算得到分流评估模型以保证前端业务在大压力场景下时延的稳定性,利用分流评估模型、以及当前的前端业务压力、当前的缓存池水位和当前的数据池负载来计算所述分流比例;所述分流评估模型的输入为前端业务压力与对应权重的乘积、缓存池水位与对应权重的乘积、以及数据池负载与对应权重的乘积,所述分流评估模型的输出包括分流比例,且所述分流评估模型利用历史的前端业务压力、历史的缓存池水位、历史的数据池负载,以及所述历史的前端业务压力、历史的缓存池水位、历史的数据池负载在当时的分流比例进行训练得到。

[0023] 进一步的,为了保证系统稳定,在步骤1)之前,还包括如下步骤:实时计算当前能够承载的最大的前端业务压力,并判断当前的前端业务压力是否超过最大的前端业务压力:若超过最大的前端业务压力,则触发前端业务流控机制以限制前端业务的写入带宽;若没有超过最大的前端业务压力,则执行步骤1)。

[0024] 本发明的一种基于智能分流的存储系统文件合并装置,包括存储器和处理器,所述处理器用于执行存储在存储器中的指令以实现如上述介绍的基于智能分流的存储系统文件合并方法,并达到与该方法相同的有益效果。

附图说明

[0025] 图1是现有技术的在线合并方案示意图;

[0026] 图2是现有技术的离线合并方案示意图;

[0027] 图3是本发明的文件合并系统的结构示意图;

[0028] 图4是本发明的智能分流模块的结构示意图;

[0029] 图5是本发明的基于智能分流的存储系统文件合并方法的流程图;

[0030] 图6是本发明的基于智能分流的存储系统文件合并装置的结构图。

具体实施方式

[0031] 本发明的基本构思为:本发明利用数据池来分担缓存池的小文件合并压力,使得部分小文件直接在数据池中进行合并而不经缓存池,也即下述各个段落内容中提到的“分流”。基于此,本发明在缓存池水位超过水位阈值且数据池负载没有超过负载阈值的情况下,综合利用近期的前端业务压力与历史同期的前端业务压力之间的相似度、对历史同期的缓存池水位变化趋势进行预测的预测结果、对当前的缓存池水位变化趋势进行预测的预测结果,来确定是否进行分流处理;而且,分流处理是将依据设置的分流比例合理分配在缓存池中进行合并和在数据池中进行合并的比例。

[0032] 下面结合附图和实施例,对本发明的一种基于智能分流的存储系统文件合并方法和一种基于智能分流的存储系统文件合并装置进行详细说明。

[0033] 方法实施例:

[0034] 为了实现本发明的一种基于智能分流的存储系统文件合并方法,设计了如图3所示的文件合并系统,该文件合并系统包括业务检测模块、缓存池合并模块、数据池合并模块、小文件迁移模块、关键指标监控模块、智能流控模块、智能分流模块、以及元数据管理模块。这些模块均为软件模块。下面对各个模块的作用、以及各个模块之间的数据交互情况进

行详细说明。

[0035] (1) 业务请求检测模块。该模块用于对每一个请求进行实时检测,根据预置的策略判断文件是否需要被合并。

[0036] (2) 缓存池合并模块。该模块用于在缓存池中將小文件进行合并。如果小文件需要在缓存池进行合并,则该模块將小文件挂载至一个与缓存池对应的内存队列中,待队列中有足够的小文件后,將队列上的多个小文件合并成一个大文件并將其写入与缓存池对应的SSD存储介质上。

[0037] (3) 数据池合并模块。该模块用于在数据池中將小文件进行合并。如果小文件需要直接在数据池进行合并,则该模块將小文件挂载至一个与数据池对应的内存队列中,待队列中有足够的小文件后,將队列上的多个小文件合并成一个大文件并將其写入与数据池对应的HDD存储介质上。

[0038] (4) 小文件迁移模块。该模块用于定期从SSD存储介质上读出缓存池中的大文件,然后写入数据池。

[0039] (5) 关键指标监控模块。该模块用于对关键指标进行监控与计算,关键指标包括前端业务压力、缓存池水位、以及数据池负载。前端业务压力是指前端业务每秒写入缓存池的数据量,即数据带宽。缓存池水位是指缓存池中脏数据的比例,即脏数据的容量所占缓存池总容量的百分比;其中,脏数据是指刚写入缓存池、还未迁移至数据池的数据。数据池负载是指数据池中存储介质的利用率。该模块计算出的关键指标供智能流控模块和智能分流模块使用以确定是否进行分流以及如何分流。

[0040] (6) 智能流控模块。该模块根据关键指标监控模块计算出的各种关键指标,实时计算系统当前能够承载的最大业务带宽为多少,如果超过系统的最大能力,则触发前端业务流控机制,限制前端业务的写入带宽,以保证系统稳定。

[0041] (7) 智能分流模块。该模块的主要功能为:当前端业务压力太大,导致缓存池达到性能瓶颈时,该模块根据关键指标监控模块计算出的各种关键指标,將一部分前端业务压力转移至数据池,小文件合并的动作直接在数据池上完成,而不经过程缓存池。而智能分流模块的结构如图4所示,包括趋势预测单元、机器学习单元、分流比例计算单元和模型配置单元。下面对各个单元的作用进行详细说明。

[0042] ①趋势预测单元。该单元用于对数据池中水位变化的趋势进行预测。该单元采用基于时间序列分析的趋势预测算法,主体采用ARIMA差分自回归移动平均模型,对前端业务的写入带宽进行分析,將前端业务压力分解为趋势部分、周期部分和残差序列,利用趋势部分的分析结果和数据池负载来判断是否有必要分流。算法中的周期部分是指前端业务压力反映在缓存池的监控指标上时产生的周期性变化规律,这里的周期性可能是以天为单位,也可能是以周或月为单位,例如每天早8点上班高峰期,前端业务压力达到一个峰值,而每天晚6点下班时,前端业务压力达到最低。算法中的趋势部分是指前端业务压力的上升、下降、以及在一定范围内上下波动的趋势。算法中的残差序列是指训练数据原本的序列减去训练数据上的拟合序列后的序列。该序列越符合随机误差分布(均值为0的正态分布),说明模型拟合的越好。该模块的输入项为{时刻1,缓存池的水位1}、{时刻2,缓存池的水位2}、{时刻3,缓存池的水位3}…等构成的一组时间序列数据。该单元的输出项为缓存池水位的走势即{上升,所需时间,置信度}或{下降,所需时间,置信度}或{持平,持续时间,置信度}。

[0043] ②机器学习单元。该单元具有两个功能。第一个功能为用于将历史数据进行汇总分析,总结出分流评估模型。该分流评估模型的输入项为{前端业务压力*前端业务压力的权重,缓存池水位*缓存池水位的权重,数据池负载*数据池负载的权重},输出项为{分流比例,缓存池水位下降至安全阈值以下所需的时间,置信度};且该分流评估模型利用历史的前端业务压力、历史的缓存池水位、历史的数据池负载,以及历史的前端业务压力、历史的缓存池水位、历史的数据池负载在当时的分流比例进行训练得到。其中,各个权重的取值主要考虑到各个因素对于预测结果的影响程度以及该因素的稳定性。这里稳定性是指该因素发生变化的随机程度。一般情况下,各个因素的权重可设置如下:前端业务压力的权重为30%,缓存池水位的权重为40%,数据池负载的权重为40%,当然,取值可根据实际情况调整。第二个功能为提供了一个基于皮尔逊相关系数和欧几里得距离算法的相似度计算模型,用于对比当前的前端业务压力与历史同期的前端业务压力,作为是否分流的参考数据。相似度计算模型的输入项为两组时间序列数据,其中一组为历史数据,即{历史时刻1,历史业务压力1}、{历史时刻2,历史业务压力2}、{历史时刻3,历史业务压力3}...,另一组为近期数据,即{近期时刻1,近期业务压力1}、{近期时刻2,近期业务压力2}、{近期时刻3,近期业务压力3}...,输出项为{两组数据的相似度百分比},相似度在95%以上时,认为当前的前端业务压力与历史的业务压力相似度很高。

[0044] ③分流比例计算单元。基于趋势预测单元、机器学习单元、以及模型配置单元给出的一些分析结果自动计算一个最优的分流比例。该单元的计算流程为:首先根据机器学习模块的相似度计算方法判断当前的业务压力是否与某个历史时间段的压力相似:如果相似度较高,先根据历史的分流比例进行分流;如果不相似,则根据趋势预测模块的计算结果判断未来是否有上升趋势,如果有上升趋势,则采用机器学习模块计算出的分流比例进行分流。详细的过程如图5所示。

[0045] ④模型配置单元。该单元针对趋势预测单元和机器学习单元提供了一些人工调整参数的方法,也支持人工标注节假日的业务波峰波谷,上班和下班时间段的业务波峰波谷,可以有效补充机器学习单元的计算。

[0046] (8)元数据管理模块。该模块负责记录每一个小文件的位置、大小等关键信息,以及小文件到大文件的映射信息、大文件的位置信息、小文件删除之后在大文件中产生的空洞信息等信息。

[0047] 基于上述介绍的文件合并系统,可实现本发明的一种基于智能分流的存储系统文件合并方法。下面结合图5,对整个过程进行描述。

[0048] 步骤一,在系统工作过程中,通过关键指标监控模块对系统中的关键指标(包括前端业务压力、缓存池水位和数据池负载)进行实时监控与计算,而且智能流控模块根据关键指标监控模块计算出的关键指标实时计算系统当前能够承载的最大业务带宽为多少,并进行判断:如果当前的前端业务压力超过最大的前端业务压力,则触发前端业务流控机制,限制前端业务的写入带宽,以保证系统稳定;如果当前的前端业务压力没有超过最大的前端业务压力,则通过业务请求检测模块实时检测每一个请求,在有请求的情况下,根据预置的策略判断文件是否需要被合并,若需要合并,则执行步骤二,若不需要合并,则直接结束。

[0049] 步骤二,对关键指标监控模块计算出的缓存池水位进行判断,判断缓存池水位是否超过水位阈值:

- [0050] 若缓存池水位没有超过水位阈值,则进行不分流处理,并执行步骤八;
- [0051] 若缓存池水位超过水位阈值,则执行步骤三。
- [0052] 步骤三,对关键指标监控模块计算出的数据池负载进行判断,判断数据池负载是否超过负载阈值:
- [0053] 若数据池负载超过负载阈值,则进行不分流处理,并执行步骤八;
- [0054] 若数据池负载没有超过负载阈值,则执行步骤四。
- [0055] 步骤四,通过智能分流模块中的机器学习单元判断近期的前端业务压力(即近几个周期内的前端业务压力)与历史同期的前端业务压力是否相似:
- [0056] 若机器学习单元的输出结果为近几个周期内的前端业务压力与历史同期的前端业务压力不相似(即相似度小于等于相似度阈值),则执行步骤五;
- [0057] 若机器学习单元的输出结果为近几个周期内的前端业务压力与历史同期的前端业务压力相似(即相似度大于相似度阈值),则执行步骤六。
- [0058] 步骤五,在近几个周期内的前端业务压力与历史同期的前端业务压力不相似的情况下,基于近期的缓存池水位数据,通过趋势预测单元预测当前的缓存池水位变化趋势:
- [0059] 若趋势预测单元的预测结果为上升趋势,则进行分流处理,并执行步骤九;
- [0060] 若趋势预测单元的预测结果为下降趋势,则进行不分流处理,并执行步骤八。
- [0061] 步骤六,在近几个周期内的前端业务压力与历史同期的前端业务压力相似的情况下,基于历史同期的缓存池水位数据,通过趋势预测单元预测历史同期的缓存池水位变化趋势:
- [0062] 若趋势预测单元的预测结果为上升趋势,则进行分流处理,并执行步骤九;
- [0063] 若趋势预测单元的预测结果为下降趋势,则暂时不分流,并执行步骤七。
- [0064] 步骤七,基于近期的缓存池水位数据,通过趋势预测单元预测当前的缓存池水位变化趋势:
- [0065] 若趋势预测单元的预测结果为上升趋势,则进行分流处理,并执行步骤九;
- [0066] 若趋势预测单元的预测结果为下降趋势,则进行不分流处理,并执行步骤八。
- [0067] 步骤八,进行不分流处理,首先需要通过机器学习单元来计算出一个分流比例,具体方式为计算前端业务压力与对应权重的乘积、缓存池水位与对应权重的乘积、以及数据池负载与对应权重的乘积,并将三个乘积结果输入至分流评估模型,便可得到一个分流比例,利用该分流比例将部分小文件通过缓存池合并模块将小文件挂载至与缓存池对应的内存队列中,待队列中有足够的小文件后,将队列上的多个小文件合并成一个大文件并将其写入与缓存池对应的SSD存储介质上,且小文件迁移模块定期将缓存池中的大文件读出,并写入数据池;另一部分小小文件通过数据池合并模块将小文件挂载至与数据池对应的内存队列中,待队列中有足够的小文件后,将队列上的多个小文件合并成一个大文件并将其写入与数据池对应的SSD存储介质上。
- [0068] 步骤九,在分流的情况下,首先通过数据池合并模块将小文件挂载至与数据池对应的内存队列中,待队列中有足够的小文件后,将队列上的多个小文件合并成一个大文件并将其写入与数据池对应的HDD存储介质上。
- [0069] 至此,便可完成本发明的一种基于智能分流的存储系统文件合并方法。整体来看,该文件合并系统以及利用该文件合并系统实现的文件合并方法具有如下特点:

[0070] 1) 本发明设置有智能分流模块,该智能分流模块中的趋势预测单元可以实现水位变化趋势的预测,机器学习单元既可计算出分流比例以根据计算出的分流比例进行分流处理,又可进行相似度计算以实现当前的前端业务压力与历史同期的前端业务压力的比较,利用这些数据可实现智能分流,自动调节分流的带宽比例,保证前端业务在大压力场景下时延的稳定性。

[0071] 2) 该分流方法,即使采用更便宜的SATA SSD或SAS SSD也能达到NVMe SSD的性能,可有效降低成本,有效发挥硬件性能。

[0072] 装置实施例:

[0073] 本发明的一种基于智能分流的存储系统文件合并装置实施例,如图6所示,包括存储器、处理器和内部总线,处理器、存储器之间通过内部总线完成相互间的通信和数据交互。存储器包括至少一个存储于存储器中的软件功能模块,处理器通过运行存储在存储器中的软件程序以及模块,执行各种功能应用以及数据处理,实现本发明的方法实施例中介绍的一种基于智能分流的存储系统文件合并方法,即上述方法实施例中的方案步骤通过程序来指令相关硬件完成,该程序在执行时,执行包括上述方法实施例的步骤。

[0074] 其中,处理器可以为微处理器MCU、可编程逻辑器件FPGA等处理装置。存储器可为利用电能方式存储信息的各式存储器,例如RAM、ROM等;也可为利用磁能方式存储信息的各式存储器,例如硬盘、软盘、磁带、磁芯存储器、磁泡存储器、U盘等;还可为利用光学方式存储信息的各式存储器,例如CD、DVD等;当然,还可为其他方式的存储器,例如量子存储器、石墨烯存储器等。

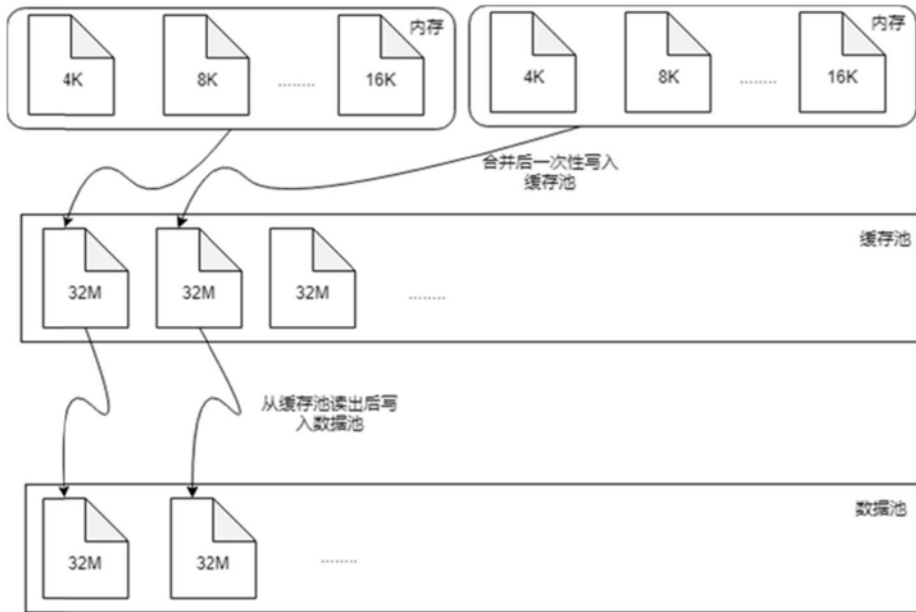


图1

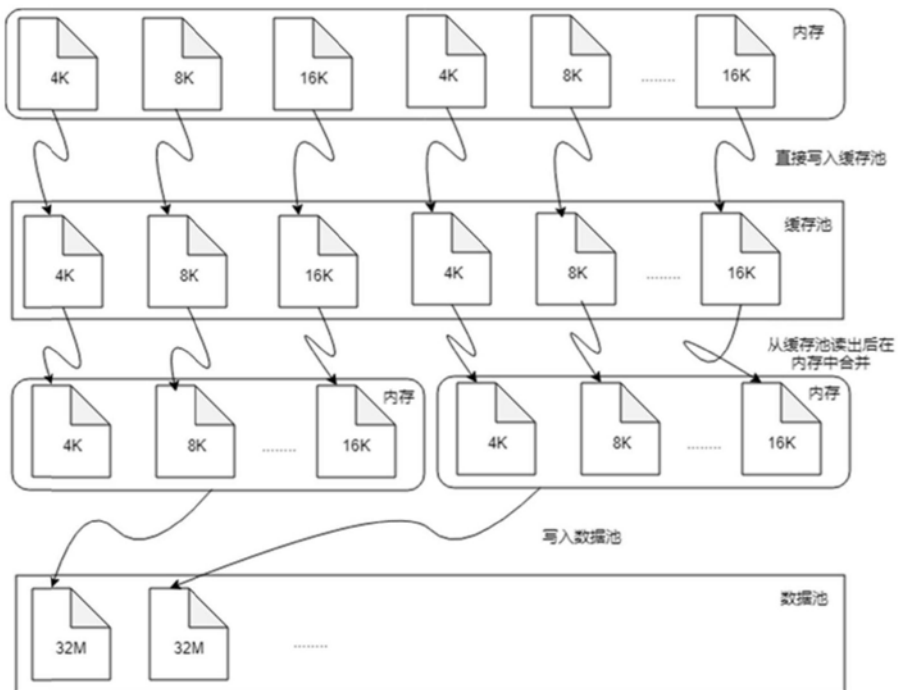


图2

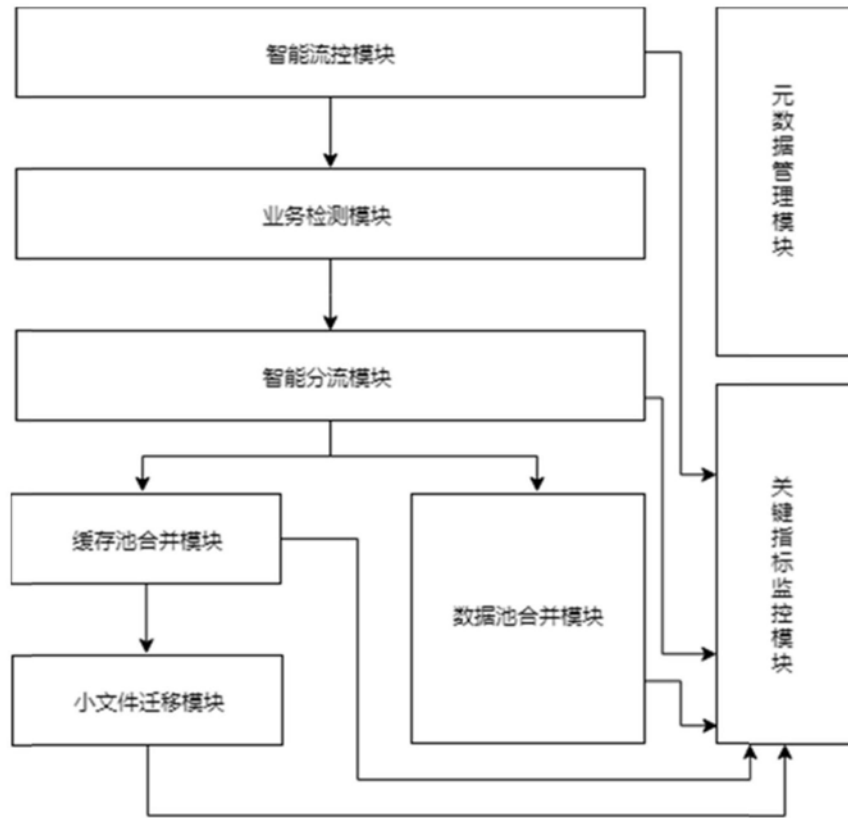


图3



图4

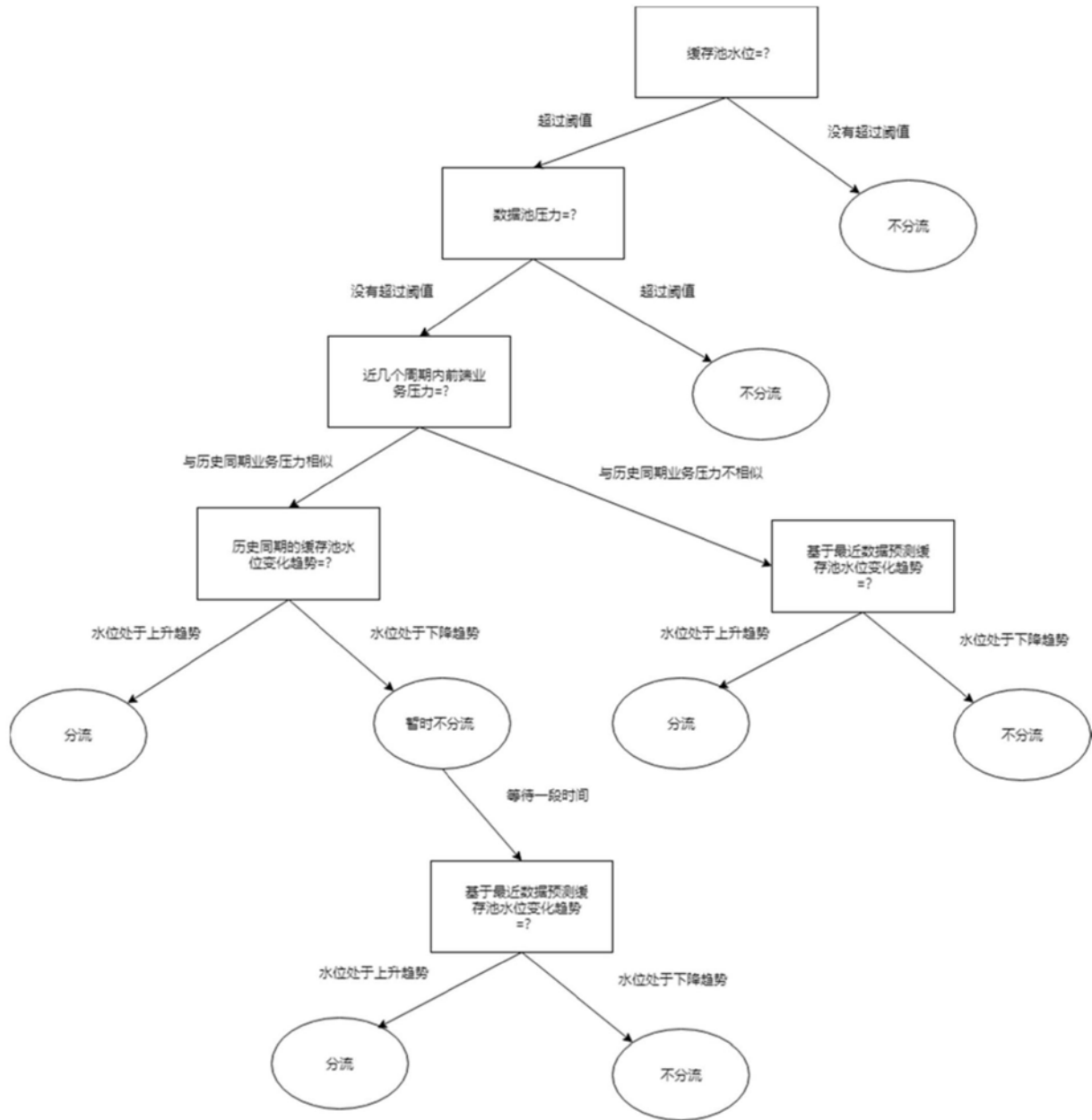


图5

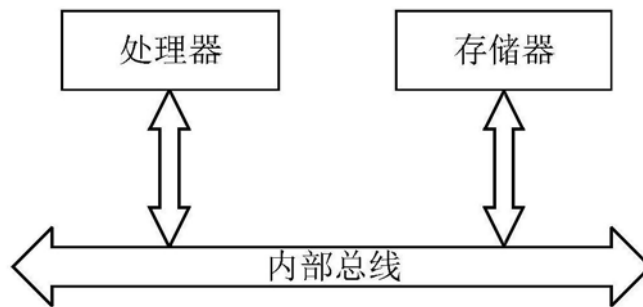


图6