



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117857391 A

(43) 申请公布日 2024. 04. 09

(21) 申请号 202410095892.1

(22) 申请日 2024.01.24

(71) 申请人 江苏省未来网络创新研究院

地址 211111 江苏省南京市江宁区秣周东路7号

(72) 发明人 吴颖 张广兴 姜海洋 田利荣
王嘉 廖志元

(74) 专利代理机构 南京理工信达知识产权代理有限公司 32542

专利代理师 付婷

(51) Int. Cl.

H04L 43/0805 (2022.01)

H04L 43/16 (2022.01)

H04L 43/50 (2022.01)

H04L 69/04 (2022.01)

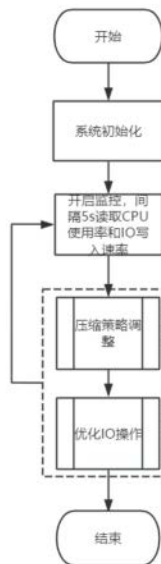
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

基于CPU负载与数据包压缩效率的动态存储方法及系统

(57) 摘要

本发明涉及一种基于CPU负载与数据包压缩效率的动态存储方法及系统。该方法包括如下步骤：S1、载入初始的压缩算法，压缩算法的压缩级别，IO操作的参数，CPU使用率阈值；S2、开启扫描线程，按照预设的时间间隔收集CPU使用率；S3、判断每个时间间隔内收集的CPU使用率是否超过CPU使用率阈值，若收集的CPU使用率高于或等于CPU负载阈值时，则降低当前压缩算法的压缩级别；若收集的CPU使用率低于CPU负载阈值时，则不变；S4、完成数据存储。该方法通过实时监测CPU负载动态调整数据包的压缩策略，以实现存储效率与CPU负载之间的平衡，从而提升整体性能。



1. 一种基于CPU负载与数据包压缩效率的动态存储方法,其特征在于:包括如下步骤:

S1、载入初始的压缩算法,压缩算法的压缩级别,IO操作的参数,CPU使用率阈值;

S2、开启扫描线程,按照预设的时间间隔收集CPU使用率;

S3、判断每个时间间隔内收集的CPU使用率是否超过CPU使用率阈值,若收集的CPU使用率高于或等于CPU负载阈值时,则降低当前压缩算法的压缩级别;若收集的CPU使用率低于CPU负载阈值时,则不变;

S4、完成数据存储;

其中,压缩算法的压缩级别根据压缩算法的压缩率划分,初始的压缩算法压缩级别选自于压缩算法中位于中等的压缩率。

2. 根据权利要求1所述的基于CPU负载与数据包压缩效率的动态存储方法,其特征在于:步骤S4中,在数据存储之前,还包括根据步骤S3降低的压缩算法压缩级别,调整IO操作的参数。

3. 根据权利要求2所述的基于CPU负载与数据包压缩效率的动态存储方法,其特征在于:在步骤S1中,还包括载入初始的磁盘写入速率;在步骤S2中,还包括按照预设的时间间隔收集磁盘写入速率;步骤S3中,若收集的CPU使用率低于CPU使用率阈值时,还包括判断磁盘写入速率是否超过磁盘写入速率阈值,根据判断结果,再次调整压缩算法压缩级别。

4. 根据权利要求3所述的基于CPU负载与数据包压缩效率的动态存储方法,其特征在于:步骤S3中,所述根据判断结果,再次调整压缩算法压缩级别包括:若收集的磁盘写入速率低于磁盘写入速率阈值时,提高压缩算法压缩级别;若收集的磁盘写入速率等于或高于磁盘写入速率阈值时,则维持当前的压缩算法压缩级别。

5. 根据权利要求3或4所述的基于CPU负载与数据包压缩效率的动态存储方法,其特征在于:步骤S4中,所述在数据存储之前,还包括根据步骤S3降低的压缩算法压缩级别,调整IO操作的参数,包括:若压缩算法压缩级别降低,则增加每次IO操作的数据量;若压缩算法压缩级别提高,则减小每次IO操作的数据量。

6. 根据权利要求2所述的基于CPU负载与数据包压缩效率的动态存储方法,其特征在于:在步骤S4之后,还包括步骤S5,判断CPU使用率或磁盘写入速率在连续数个监控周期是否均超过当前的CPU使用率阈值或当前的磁盘写入速率阈值,若是,则提高当前的CPU使用率阈值或当前的磁盘写入速率阈值;若CPU使用率或磁盘写入速率在连续数个监控周期均低于初始的CPU使用率阈值或初始的磁盘写入速率阈值,则恢复初始的CPU使用率阈值或初始的磁盘写入速率阈值;若CPU使用率或磁盘写入速率在连续数个监控周期出现任一个周期低于或等于当前的CPU使用率阈值或当前的磁盘写入速率阈值时,则保持当前CPU使用率阈值或初始的磁盘写入速率阈值。

7. 根据权利要求6所述的基于CPU负载与数据包压缩效率的动态存储方法,其特征在于:若CPU使用率在连续数个监控周期均低于初始的CPU使用率阈值,除恢复初始的CPU使用率阈值外,还包括切换到deflate压缩算法和初始的压缩算法压缩级别;若CPU使用率在连续数个监控周期均超过当前的CPU使用率阈值,除提高当前的CPU使用率阈值外,还包括切换到初始的压缩算法和初始的压缩算法压缩级别;若CPU使用率在连续数个监控周期出现任一个周期低于或等于当前的CPU使用率阈值时,则保持当前压缩算法。

8. 根据权利要求1-7任一项所述的基于CPU负载与数据包压缩效率的动态存储方法,其

特征在于:所述IO操作的参数为存储的IO大小。

9.一种基于CPU负载与数据包压缩效率的动态存储系统,其特征在于:包括初始化模块、收包模块、数据处理模块、数据压缩模块、IO操作模块、监控模块;

初始化模块,用于初始化系统,保存并运行系统默认初始参数,包括压缩算法、压缩算法压缩级别、IO操作的参数、监控周期、阈值调整周期、CPU使用率阈值、磁盘写入速率阈值;

收包模块,用于从网卡接收网络数据包;

数据处理模块,用于数据处理,包括数据包解码、分类和索引创建;

数据压缩模块,用于数据包的压缩,通过压缩算法和压缩级别完成;

IO操作模块,用于对压缩数据的IO操作,完成数据的落盘工作,通过数据压缩模块的输出,动态调整IO操作的参数;

监控模块,用于按照预设的时间间隔收集CPU使用率和磁盘写入速率,并与阈值比较,将判断结果传递给数据压缩模块完成压缩,同时还在连续数个监控周期再次判断当前的CPU使用率或当前的磁盘写入速率是否均超过阈值,根据判定结果,传递给数据压缩模块。

10.一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中存储有指令,当其在计算机上运行时,使得计算机执行如权利要求1-8任意一项所述的方法。

11.一种包含指令的计算机程序产品,其特征在于,当其在计算机上运行时,使得计算机执行如权利要求1-8任意一项所述的方法。

基于CPU负载与数据包压缩效率的动态存储方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及本申请涉及计算机技术领域,特别是一种基于CPU负载与数据包压缩效率的动态存储方法及系统。

背景技术

[0002] 随着网络技术的快速发展,全流量存储系统在处理海量数据时面临着IO性能的挑战。在传统的存储系统中,为了提高存储效率,通常会对落盘数据文件进行压缩。然而,传统的压缩方法通常采用固定的压缩策略,无法根据CPU负载和数据包的具体情况动态调整。当CPU负载过高时,压缩过程会占用大量CPU资源,导致系统整体性能下降。此外,传统的IO操作方式也存在着效率低下的问题,无法满足大规模数据存储的需求。

[0003] 为了解决这些问题,研究者们提出了各种优化方法。其中,一种常见的方法是采用异步压缩技术。这种技术可以在后台对数据进行压缩,从而减轻CPU的负载。然而,异步压缩技术可能会导致数据延迟和一致性问题。此外,异步压缩技术也无法根据CPU负载和数据包的具体情况动态调整。另一种常见的方法是采用缓存技术。这种技术可以通过缓存一部分数据来提高IO效率。然而,缓存技术并不能从根本上解决CPU负载过高的问题。此外,缓存技术也需要消耗一定的内存资源,可能会导致系统资源的浪费。

[0004] 因此,如何在保证存储效率的同时,降低CPU负载,成为亟待解决的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提出一种基于CPU负载与数据包压缩效率的动态存储方法及系统。该方法通过实时监测CPU负载和IO性能情况,动态调整数据包的压缩策略和优化IO操作,以实现存储效率与CPU负载之间的平衡,从而提升整体性能。

[0006] 本发明的解决技术方案如下:

[0007] 一种基于CPU负载与数据包压缩效率的动态存储方法,包括如下步骤:

[0008] S1、载入初始的压缩算法,压缩算法的压缩级别,IO操作的参数,CPU使用率阈值;

[0009] S2、开启扫描线程,按照预设的时间间隔收集CPU使用率;

[0010] S3、判断每个时间间隔内收集的CPU使用率是否超过CPU使用率阈值,若收集的CPU使用率高于或等于CPU负载阈值时,则降低当前压缩算法的压缩级别;若收集的CPU使用率低于CPU负载阈值时,则不变;

[0011] S4、完成数据存储;

[0012] 其中,压缩算法的压缩级别根据压缩算法的压缩率划分,初始的压缩算法压缩级别选自于压缩算法中位于中等的压缩率。

[0013] 进一步的,步骤S4中,在数据存储之前,还包括根据步骤S3降低的压缩算法压缩级别,调整IO操作的参数。

[0014] 进一步的,在步骤S1中,还包括载入初始的磁盘写入速率;在步骤S2中,还包括按照预设的时间间隔收集磁盘写入速率;步骤S3中,若收集的CPU使用率低于CPU使用率阈值

时,还包括判断磁盘写入速率是否超过磁盘写入速率阈值,根据判断结果,再次调整压缩算法压缩级别。

[0015] 进一步的,步骤S3中,所述根据判断结果,再次调整压缩算法压缩级别包括:若收集的磁盘写入速率低于磁盘写入速率阈值时,提高压缩算法压缩级别;若收集的磁盘写入速率等于或高于磁盘写入速率阈值时,则维持当前的压缩算法压缩级别。

[0016] 进一步的,步骤S4中,所述在数据存储之前,还包括根据步骤S3降低的压缩算法压缩级别,调整IO操作的参数,包括:若压缩算法压缩级别降低,则增加每次IO操作的数据量;若压缩算法压缩级别提高,则减小每次IO操作的数据量。

[0017] 进一步的,在步骤S4之后,还包括步骤S5,判断CPU使用率或磁盘写入速率在连续数个监控周期是否均超过当前的CPU使用率阈值或当前的磁盘写入速率阈值,若是,则提高当前的CPU使用率阈值或当前的磁盘写入速率阈值;若CPU使用率或磁盘写入速率在连续数个监控周期均低于初始的CPU使用率阈值或初始的磁盘写入速率阈值,则恢复初始的CPU使用率阈值或初始的磁盘写入速率阈值;若CPU使用率或磁盘写入速率在连续数个监控周期出现任一个周期低于或等于当前的CPU使用率阈值或当前的磁盘写入速率阈值时,则保持当前CPU使用率阈值或初始的磁盘写入速率阈值。

[0018] 进一步的,若CPU使用率在连续数个监控周期均低于初始的CPU使用率阈值,除恢复初始的CPU使用率阈值外,还包括切换到deflate压缩算法和deflate压缩算法的中间级别5压缩级别;若CPU使用率在连续数个监控周期均超过当前的CPU使用率阈值,除提高当前的CPU使用率阈值外,还包括切换到初始的压缩算法和初始的压缩算法压缩级别;若CPU使用率在连续数个监控周期出现任一个周期低于或等于当前的CPU使用率阈值时,则保持当前压缩算法。

[0019] “所述IO操作的参数”为存储的IO大小。

[0020] 本发明还提供一种基于CPU负载与数据包压缩效率的动态存储系统:包括初始化模块、收包模块、数据处理模块、数据压缩模块、IO操作模块、监控模块;

[0021] 初始化模块,用于初始化系统,保存并运行系统默认初始参数,包括压缩算法、压缩算法压缩级别、IO操作的参数、监控周期、阈值调整周期、CPU使用率阈值、磁盘写入速率阈值;

[0022] 收包模块,用于从网卡接收网络数据包;

[0023] 数据处理模块,用于数据处理,包括数据包解码、分类和索引创建;

[0024] 数据压缩模块,用于数据包的压缩,通过压缩算法和压缩级别完成;

[0025] IO操作模块,用于对压缩数据的IO操作,完成数据的落盘工作,通过数据压缩模块的输出,动态调整IO操作的参数;

[0026] 监控模块,用于按照预设的时间间隔收集CPU使用率和磁盘写入速率,并与阈值比较,将判断结果传递给数据压缩模块完成压缩,同时还在连续数个监控周期再次判断是否CPU使用率均超过阈值,根据判定结果,传递给数据压缩模块。

[0027] 本发明还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,当其在计算机上运行时,使得计算机执行如上述的方法。

[0028] 本发明还提供一种包含指令的计算机程序产品,,当其在计算机上运行时,使得计算机执行如上述的方法。

[0029] 本发明与现有技术相比,其显著优点是:

[0030] ①动态性能优化,本发明通过实时监控CPU使用情况和磁盘IO性能指标,能够动态调整压缩参数和算法,以适应系统负载的变化,从而优化整体性能;

[0031] ②自适应阈值设定,本发明可以根据历史数据和当前工作负载自适应地设定CPU负载和IO性能的阈值,避免了频繁的压缩策略调整,提高了系统的稳定性和效率;

[0032] ③多种压缩算法支持,本发明可以根据CPU负载和IO性能的变化,根据预设的算法动态切换不同的压缩算法,既能够保证数据压缩率,又能避免对CPU资源的过度消耗;

[0033] ④IO操作优化,本发明通过动态调整IO块的大小,能够优化IO操作次数,减少不必要的磁盘操作,提高系统的IO性能;

[0034] ⑤灵活性高,本发明的实施方法可以根据不同的系统环境和需求进行调整和优化,

[0035] 具有较高的灵活性,能够适用于各种不同的应用场景;

[0036] ⑥易于实现,本发明的实施方法基于现有的技术和工具,易于实现和维护,降低了开发成本和难度;

[0037] ⑦可扩展性强,本发明的设计具有良好的扩展性,可以方便地添加新的监控指标、压缩算法和优化策略,以满足不断变化的应用需求。

附图说明

[0038] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例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性的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0039] 图1是本发明的实施例1的方法流程示意图。

[0040] 图2是本发明的实施例1中方法步骤S1至S5详解示意图。

[0041] 图3是本发明的实施例2的基于CPU负载与数据包压缩效率的动态存储系统的结构示意图。

具体实施方式

[0042] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合说明书附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。

[0043] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是本发明还可以采用其他不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似推广,因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0044] 本发明中,“CPU负载情况”使用“CPU使用率”的进行判断,两者代表含义相同。“磁盘IO性能指标”使用“磁盘写入速率”指标进行判断,两者代表含义相同。

[0045] 实施例1

[0046] 本实施例中,选用的压缩算法包括lz4和deflate。压缩算法lz4有1-9个级别,1表示压缩速率最快但压缩率最低,9表示压缩率最高但压缩速率最慢,因此在初始默认压缩级别中选定级别5。deflate有1-9个级别,1表示压缩速率最快但压缩率最低,9表示压缩率最

高但压缩速率最慢,初始级别为5。

[0047] 如图1,图2所示,一种基于CPU负载与数据包压缩效率的动态存储方法,包括如下步骤:

[0048] S1、载入初始的压缩算法,压缩算法的压缩级别,I/O操作的参数,CPU使用率阈值;其中,压缩算法的压缩级别根据压缩算法的压缩率划分,初始的压缩算法压缩级别选自于压缩算法中位于中等的压缩率。

[0049] 作为具体实施例,在步骤S1中,载入初始的压缩算法lz4(默认lz4)、deflate、压缩级别(默认级别5)、I/O块大小(32k)、监控周期(每5s)、阈值调整周期(5个监控周期)、CPU使用率80%和磁盘写入速率500MB/s。这些默认值可以根据实际需求进行配置和调整。根据历史数据和业务需求,设定合适的cpu使用率阈值(如超过80%)和磁盘写入速率阈值(如低于500MB/s)。

[0050] S2、开启扫描线程,按照预设的时间间隔收集CPU使用率,作为具体实施例,还包括按照预设的时间间隔收集磁盘写入速率。扫描线程,可以同时开启一个或多个,预设的时间间隔(本实施例设定为每5s)定期收集CPU使用率和磁盘写入速率。

[0051] S3、判断每个时间间隔内收集的CPU使用率是否超过CPU使用率阈值,若收集的CPU使用率高于或等于CPU负载阈值时,则降低当前压缩算法的压缩级别;若收集的CPU使用率低于CPU负载阈值时,则不变。作为具体实施例,若收集的CPU使用率低于CPU使用率阈值时,进一步的还包括判断磁盘写入速率是否超过磁盘写入速率阈值(磁盘写入速率500MB/s),根据判断结果,再次调整压缩算法压缩级别,具体为:若收集的磁盘写入速率低于阈值(500MB/s)时,提高压缩算法压缩级别;若收集的磁盘写入速率等于或高于磁盘写入速率阈值时,则维持当前的压缩算法压缩级别。

[0052] 当CPU使用率超过80%时,从当前使用压缩级别每次降低一级降低压缩算法的压缩级别,直到CPU使用率低于阈值或者降到1级,以减轻CPU的负担。在CPU负载正常(阈值以下)情况下,再判断I/O性能(磁盘写入速率)是否低于初始阈值500MB/s,当低于时,则从当前使用压缩级别逐级增加压缩算法的压缩级别,直到恢复I/O写入速率阈值或者增加到9级,以减轻CPU负载并提高I/O性能。当CPU负载高于阈值,优先降低压缩级别,以减轻CPU负担,而当CPU负载降至阈值以下再根据磁盘写入速率(I/O性能)作压缩级别调整,这样可以避免在CPU负载极高的情况下,同时进行高强度的压缩,导致系统性能急剧下降。

[0053] S4、完成数据存储,作为具体实施例,所述在数据存储之前,还包括根据步骤S3降低的压缩算法压缩级别,调整I/O操作的参数,具体为:若压缩算法压缩级别降低,则增加每次I/O操作的数据量;若压缩算法压缩级别提高,则减小每次I/O操作的数据量。

[0054] 上述操作的目的在于:(1)当压缩级别降低,即压缩率降低时,意味着相同的数据量在压缩后占用的空间变大,为了减少I/O操作的次数,可以增加每次I/O操作的数据量,具体通过增大I/O块的大小来实现,从而在一次I/O操作中读取或写入更多的数据。本实施例中,以默认级别5,块大小32k为基准,压缩级别在5以下,对应调整块大小到64k,128k,256k,512k。

(2)当压缩级别提高,即当压缩率提高时,意味着压缩后的数据占用空间变小,为了更精细地控制数据,可以减小每次I/O操作的数据量,具体通过逐步减小I/O块大小来实现,使得系统可以更频繁地进行I/O操作,从而适应高压压缩率下的数据存储和读取。本实施例中,以默认级别5,块大小32k为基准,压缩级别在5以上,对应调整块大小到16k,8k,4k,2k。

[0055] 在步骤S4之后,还包括步骤S5,判断CPU使用率或磁盘写入速率在连续数个监控周期是否均超过当前的CPU使用率阈值或当前的磁盘写入速率阈值,若是,则提高当前的CPU使用率阈值或当前的磁盘写入速率阈值;若CPU使用率或磁盘写入速率在连续数个监控周期均低于初始的CPU使用率阈值或初始的磁盘写入速率阈值,则恢复初始的CPU使用率阈值或初始的磁盘写入速率阈值;若CPU使用率或磁盘写入速率在连续数个监控周期出现任一个周期低于或等于当前的CPU使用率阈值或当前的磁盘写入速率阈值时,则保持当前CPU使用率阈值或初始的磁盘写入速率阈值。

[0056] 进一步,还包括:若CPU使用率在连续数个监控周期均低于初始的CPU使用率阈值,除恢复初始的CPU使用率阈值外,还切换到deflate压缩算法和deflate压缩算法的中间级别5;若CPU使用率在连续数个监控周期均超过当前的CPU使用率阈值,除提高当前的CPU使用率阈值外,还包括切换到初始的压缩算法和初始的压缩算法压缩级别;若CPU使用率在连续数个监控周期出现任一个周期低于或等于当前的CPU使用率阈值时,则保持当前压缩算法。

[0057] 当CPU使用率或磁盘写入速率连续5个监控周期达到阈值,调整阈值以避免频繁的压缩策略调整,每次在初始阈值基础上提升1%直到系统上限,并保存初始阈值用于恢复。根据CPU负载情况(CPU使用率),自动切换不同的压缩算法。通过计算量较小的压缩算法lz4和计算量较多的deflate的切换以便于实现存储效率和I/O性能之间的平衡。

[0058] 本实施例中,首先载入的是CPU使用率和磁盘写入速率的初始阈值,经过步骤S5在连续数个监控周期(阈值调整周期)如果初始阈值被上调,则在下一轮的运行周期中,使用上调的阈值进行判断。

[0059] 通过以上步骤的实施,本发明所述的基于CPU负载与数据包压缩效率的流量存储系统动态存储策略可以有效地实现存储效率与CPU负载之间的平衡,从而提升整体性能。

[0060] 实施例2

[0061] 如图3所示,一种基于CPU负载与数据包压缩效率的动态存储系统,包括初始化模块、收包模块、数据处理模块、数据压缩模块、I/O操作模块、监控模块;

[0062] 初始化模块,用于初始化系统,保存并运行系统的默认参数值,包括压缩算法、压缩级别、I/O操作的参数、监控周期、阈值调整周期、CPU使用率阈值、磁盘写入速率阈值。

[0063] 收包模块,用于从网卡接收网络数据包。

[0064] 数据处理模块,用于数据处理,包括数据包解码、分类和索引创建。

[0065] 数据压缩模块,用于数据包的压缩,通过压缩算法和压缩级别完成对数据包的压缩。

[0066] I/O操作模块,用于对压缩数据的I/O操作,完成数据的落盘工作,通过数据压缩模块的输出,动态调整I/O操作的参数,如块大小,以提高I/O性能。

[0067] 监控模块,用于按照预设的时间间隔收集CPU使用率和磁盘写入速率,并与阈值比较,将判断结果传递给数据压缩模块完成压缩,同时还在连续数个监控周期再次判断当前的CPU使用率或当前的磁盘写入速率是否均超过阈值,根据判定结果,传递给数据压缩模块。

[0068] 如图3所示,该系统首先通过初始化模块,初始化系统,载入初始的压缩算法,压缩参数,I/O块大小,CPU使用率;

[0069] 收包模块,从网卡接收网络数据包;

[0070] 数据处理模块,对接收的网络数据处理,包括数据包解码、分类和索引创建。

[0071] 同时,监控模块开启扫描线程,按照预设的时间间隔(监控周期)收集CPU使用率和磁盘写入速率,并与阈值比较,将判断结果传递给数据压缩模块完成压缩,同时还在连续数个监控周期(阈值调整周期)再次判断当前的CPU使用率或当前的磁盘写入速率是否均超过阈值,根据判定结果,传递给数据压缩模块。

[0072] 具体的,监控模块在收集到CPU负载情况(CPU使用率)后与阈值比较,若收集的CPU负载情况高于或等于阈值时,则每次降低一级压缩算法的压缩级别;若收集的CPU负载情况低于CPU负载阈值时,则再将收集的磁盘写入速率与阈值判断,根据判断结果,再次调整压缩算法级别,具体为:若收集的磁盘写入速率低于阈值时,提高压缩算法压缩级别;若收集的磁盘写入速率等于或高于阈值时,则维持当前压缩算法压缩级别。之后,监控模块将上述判定的结果发送给压缩模块。

[0073] 进一步的,监控模块还在连续5个监控周期(阈值调整周期)判断CPU使用率或磁盘写入速率在连续数个监控周期是否均超过当前的CPU使用率阈值或当前的磁盘写入速率阈值,若是,则提高当前的CPU使用率阈值或当前的磁盘写入速率阈值;若CPU使用率或磁盘写入速率在连续数个监控周期均低于初始的CPU使用率阈值或初始的磁盘写入速率阈值,则恢复初始的CPU使用率阈值或初始的磁盘写入速率阈值;若CPU使用率或磁盘写入速率在连续数个监控周期出现任一一个周期低于或等于当前的CPU使用率阈值或当前的磁盘写入速率阈值时,则保持当前阈值。

[0074] 若CPU使用率在连续数个监控周期均低于初始的CPU使用率阈值,除恢复初始的CPU使用率阈值外,监控模块还发送包括切换算法的指令给数据压缩模块;若CPU使用率在连续数个监控周期均超过当前的CPU使用率阈值,除提高当前的CPU使用率阈值外,还包括切换算法指令给数据压缩模块;若CPU使用率在连续数个监控周期出现任一一个周期低于或等于当前的CPU使用率阈值时,则不发切换算法指令。

[0075] 压缩模块,根据监控模块反馈的判定结果,进行落盘的数据包压缩,通过监控模块反馈的判定结果进行相应的压缩算法和压缩级别调整,从而完成对数据包的压缩。

[0076] IO操作模块,接收用于对压缩数据的IO操作,完成数据的落盘工作,通过数据压缩模块的输出,动态调整IO操作的参数,如块大小,以提高IO性能。具体包括:当压缩级别降低,即压缩率降低时,增加每次IO操作的数据量,在一次IO操作中读取或写入更多的数据;当压缩级别提高,即当压缩率提高时,减小每次IO操作的数据量,即通过逐步减小IO块大小来实现,使得系统可以更频繁地进行IO操作,从而适应高压压缩率下的数据存储和读取。

[0077] 相应的,本发明还提供一种计算机可读存储介质。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,或者网络设备等)执行本发明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。

[0078] 在流程图中表示或在此以其他方式描述的逻辑和/或步骤,例如,可以被认为是在实现逻辑功能的可执行指令的定序列表,可以具体实现在任何计算机可读介质中,以供指令执行系统、装置或设备(如基于计算机的系统、包括处理器的系统或其他可以从指令执行系统、装置或设备取指令并执行指令的系统)使用,或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用。就本说明书而言,“计算机可读介质”可以是任何可以包含、存储、通信、传播或传输程序以供指令执行系统、装置或设备或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用的装置。

[0079] 计算机可读存储介质的更具体的示例(非穷尽性列表)包括以下:具有一个或多个布线的电连接部(电子装置)、便携式计算机盘盒(磁装置)、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM或闪速存储器)、光纤装置以及便携式光盘只读存储器(CDROM)。另外,计算机可读存储介质甚至可以是可在其上打印所述程序的纸或其他合适的介质,因为可以例如通过对纸或其他介质进行光学扫描,接着进行编辑、解译或必要时以其他合适方式进行处理来以电子方式获得所述程序,然后将其存储在计算机存储器中。

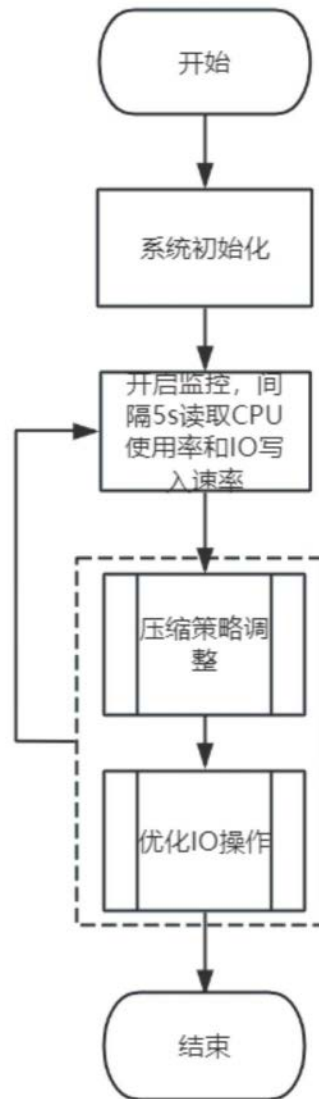


图1

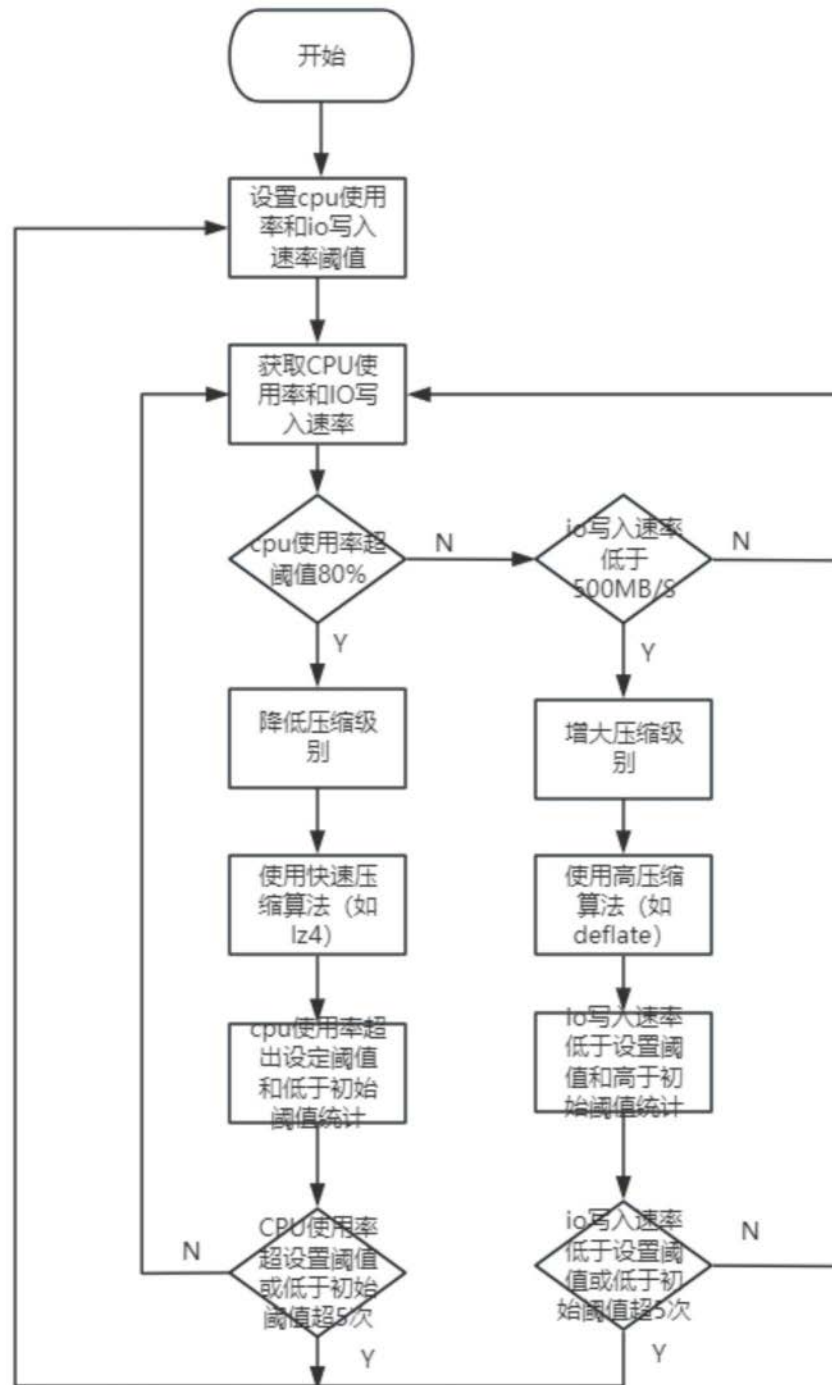


图2

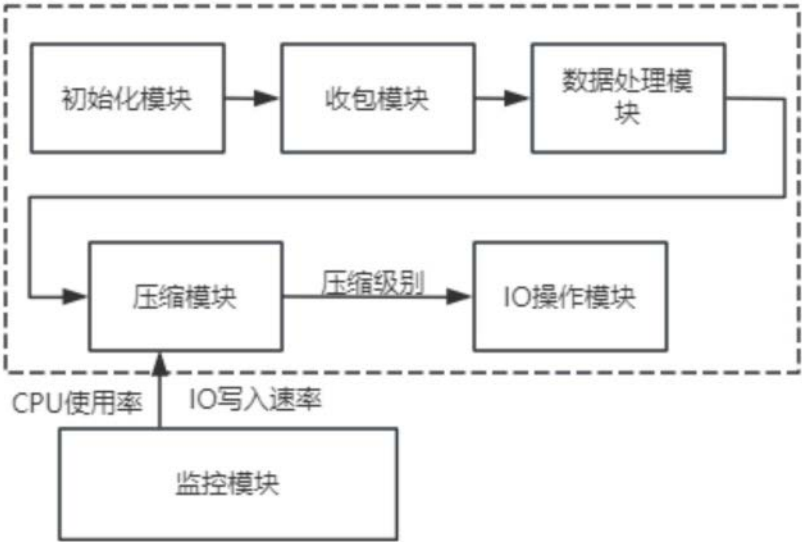


图3