

(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
2016年12月29日 (29.12.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/206463 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06F 3/06 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/079923
- (22) 国际申请日: 2016年4月21日 (21.04.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510351087.1 2015年6月23日 (23.06.2015) CN
- (71) 申请人: 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: 曹学文 (CAO, Xuewen); 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中兴通讯股份有限公司转交, 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)。

(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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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)。

[见续页]

(54) Title: WRITE OPERATION CONTROL METHOD, DEVICE AND SYSTEM

(54) 发明名称: 一种写操作控制方法、装置及系统

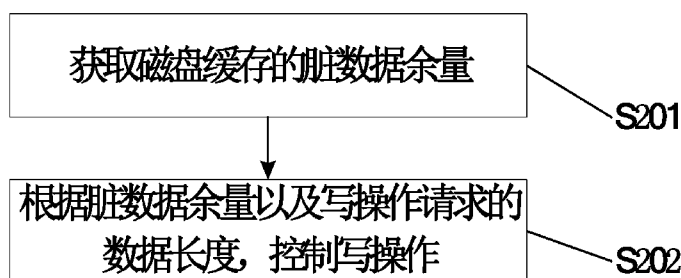


图 2

S201 Acquire a dirty data remaining amount buffered by a magnetic disk

S202 Control a write operation according to the dirty data remaining amount and a data length requested by the write operation

(57) Abstract: A write operation control method, device and system. The method comprises: acquiring a dirty data remaining amount buffered by a magnetic disk (S201); and controlling a write operation according to the dirty data remaining amount and a data length requested by the write operation (S202). By the method, the dirty data remaining amount buffered by the magnetic disk is acquired, and whether to execute the write operation is controlled according to the dirty data remaining amount and the data length requested by the write operation. The determination is performed each time a write operation is to be executed, and the write operation is executed only when a condition is met.

(57) 摘要: 一种写操作控制方法、装置及系统, 方法包括: 获取磁盘缓存的脏数据余量 (S201); 根据脏数据余量以及写操作请求的数据长度, 控制写操作 (S202)。通过本方法, 获取磁盘缓存的脏数据余量, 并根据该脏数据余量与写操作请求的数据长度来控制是否执行写操作, 在每执行一个写操作之前都进行判断, 仅当满足条件时才执行写操作。



WO 2016/206463 A1

根据细则 4.17 的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))
- 发明人资格(细则 4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种写操作控制方法、装置及系统

技术领域

本申请涉及但不限于存储系统领域，尤其涉及一种写操作控制方法、装置及系统。

5 背景技术

一般的存储系统，都会使用磁盘缓存技术，来减少对磁盘的访问。而对于写入磁盘缓存中的数据(通常称之为脏数据)，磁盘缓存技术一旦感知到这些脏数据量达到一定的阈值或者定时超时，就会把这些脏数据写入磁盘固化，存储系统一般称此过程为数据刷盘。

- 10 写抑制最早是由文件系统提出的，其主要目的是为了为了防止出现大量并发的写数据灌入磁盘缓存中的速度超过了脏数据刷盘的速度，导致写入数据的业务 IO 产生等待或者休眠，从而使写数据业务 IO 出现时延骤增，客户非常不愿意接受这种时延骤增，这种对写入数据的业务 IO 进行控制，防止出现写数据业务 IO 的时延等待或者休眠。但是，无论怎么进行策略调整，都还是会
- 15 避免不了写操作 IO 受磁盘刷盘速度的影响，在文件系统中出现写操作 IO 等待或者休眠的情况，写操作 IO 一旦出现 IO 等待或者休眠，就没有办法及时的得到唤醒，从而导致文件系统处理写 IO 的时延变长。

因此，如何提供一种避免写操作受磁盘刷盘速度影响的写操作控制方法，是本领域技术人员亟待解决的技术问题。

20 发明内容

以下是对本文详细描述的主题的概述。本概述并非是为了限制权利要求的保护范围。

本文提供了一种写操作控制方法、装置及系统，可以解决相关技术存在的写操作受磁盘刷盘速度影响导致的写操作 IO 等待或者休眠的问题。

- 25 一种写操作控制方法，包括：获取磁盘缓存的脏数据余量；根据脏数据余量以及写操作请求的数据长度，控制写操作。

可选地，根据脏数据余量控制写操作包括：获取当前写操作的预留流量，

计算脏数据余量与预留流量的余量差值，根据余量差值以及数据长度控制写操作。

可选地，获取当前写操作的预留流量包括：获取当前写操作中未被响应的写操作的数据流量、以及已响应的写操作的未写入磁盘缓存的数据流量，

5 计算两者之和作为预留流量。

可选地，根据所述脏数据余量以及写操作请求的数据长度，控制所述写操作包括：判断余量差值与数据长度的大小，当余量差值大于数据长度时，执行写操作，当所述余量差值小于或等于所述数据长度时，抑制写操作。

可选地，该方法还包括：获取写操作的协议类型，根据写操作的协议类型控制写操作。

一种写操作控制装置，包括：获取模块，设置为获取磁盘缓存的脏数据余量；控制模块，设置为根据脏数据余量以及写操作请求的数据长度，控制写操作。

可选地，控制模块根据所述脏数据余量控制写操作包括：获取当前写操作的预留流量，计算脏数据余量与预留流量的余量差值，根据余量差值以及数据长度控制写操作。

可选地，控制模块获取当前写操作的预留流量包括：获取当前写操作中未被响应的写操作的数据流量、以及已响应的写操作的未写入磁盘缓存的数据流量，计算两者之和作为预留流量。

20 可选地，控制模块根据所述脏数据余量以及写操作请求的数据长度，控制所述写操作包括：判断余量差值与数据长度的大小，当余量差值大于数据长度时，执行写操作，当所述余量差值小于或等于所述数据长度时，抑制写操作。

可选地，控制模块还设置为获取写操作的协议类型，根据写操作的协议

类型控制写操作。

一种写操作控制系统，该系统包括：本地文件系统以及接入协议文件系统。

本地文件系统，设置为获取磁盘缓存的脏数据余量。

- 5 接入协议文件系统，设置为根据脏数据余量以及写操作请求的数据长度，控制写操作。

可选地，该系统还包括：分布式文件系统。

分布式文件系统设置为：获取当前写操作的预留流量，计算脏数据余量与预留流量的余量差值，根据余量差值以及数据长度控制写操作。

- 10 可选地，分布式文件系统获取当前写操作的预留流量包括：获取当前写操作中未被响应的写操作的数据流量、以及已响应的写操作的未写入磁盘缓存的数据流量，计算两者之和作为预留流量。

- 15 可选地，接入协议文件系统根据脏数据余量以及写操作请求的数据长度，控制写操作包括：判断余量差值与所述数据长度的大小，当余量差值大于数据长度时，执行写操作，当余量差值小于或等于所述数据长度时，抑制写操作。

可选地，接入协议文件系统还设置为获取写操作的协议类型，根据写操作的协议类型控制所述写操作。

- 20 可选地，本地文件系统设置为获取磁盘缓存的脏数据余量，上传至分布式文件系统。

分布式文件系统设置为获取当前写操作中未被响应的写操作的数据流量、以及已响应的写操作的未写入磁盘缓存的数据流量，计算两者之和作为预留流量，并计算脏数据余量与预留流量的余量差值，上传至接入协议文件系统。

- 25 接入协议文件系统设置为根据余量差值以及写操作请求的数据长度控制

写操作。

一种计算机可读存储介质，存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令被处理器执行时实现上述的写操作控制方法。

通过本发明实施例的方案，获取磁盘缓存的脏数据余量，并根据该脏数据余量与写操作请求的数据长度来控制是否执行写操作，在每执行一个写操作之前都进行判断，仅当满足条件时才执行写操作，保证了每个写操作都可以被执行，并且在执行过程中不会出现刷盘，解决了相关技术存在的写操作受磁盘刷盘速度影响导致的写操作 I/O 等待或者休眠的问题，提高了用户的使用体验。

10 附图概述

图 1 为本发明第一实施例提供的写操作控制装置的结构示意图；

图 2 为本发明第二实施例提供的写操作控制方法的流程图；

图 3 为本发明第三实施例提供的写操作控制系统的示意图；

图 4 为本发明第三实施例提供的写操作控制方法的流程图。

15 本发明的实施方式

现通过具体实施方式结合附图的方式对本发明实施例进行说明。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

第一实施例：

20 图 1 为本发明第一实施例提供的写操作控制装置的结构示意图，由图 1 可知，在本实施例中，本发明实施例提供的写操作控制装置 1 包括：

获取模块 11，设置为获取磁盘缓存的脏数据余量；

控制模块 12，设置为根据脏数据余量以及写操作请求的数据长度，控制写操作。

可选地，上述实施例中的控制模块 12 根据所述脏数据余量控制写操作包括：获取当前写操作的预留流量，计算脏数据余量与预留流量的余量差值，根据余量差值以及数据长度控制写操作。

可选地，上述实施例中的控制模块 12 获取当前写操作的预留流量包括：

- 5 获取当前写操作中未被响应的写操作的数据流量、以及已响应的写操作的未写入磁盘缓存的数据流量，计算两者之和作为预留流量。

可选地，上述实施例中的控制模块 12 根据所述脏数据余量以及写操作请求的数据长度，控制所述写操作包括：判断余量差值与数据长度的大小，当余量差值大于数据长度时，执行写操作，当所述余量差值小于或等于所述数据长度时，抑制写操作。

可选地，上述实施例中的控制模块 12 还设置为获取写操作的协议类型，根据写操作的协议类型控制写操作。

本发明实施例提供了一种写操作控制系统，包括：本地文件系统、分布式文件系统以及接入协议文件系统；其中，本地文件系统设置为获取磁盘缓存的脏数据余量，上传至分布式文件系统；分布式文件系统设置为获取当前写操作中未被响应的写操作的数据流量、以及已响应的写操作的未写入磁盘缓存的数据流量，计算两者之和作为预留流量，并计算脏数据余量与预留流量的余量差值，上传至接入协议文件系统；接入协议文件系统设置为根据余量差值以及写操作请求的数据长度控制写操作。

20 第二实施例：

图 2 为本发明第二实施例提供的写操作控制方法的流程图，由图 2 可知，在本实施例中，本发明实施例提供的写操作控制方法包括以下步骤 S101 ~ S102：

S201：获取磁盘缓存的脏数据余量；

S202: 根据脏数据余量以及写操作请求的数据长度, 控制写操作。

可选地, 根据脏数据余量控制写操作包括: 获取当前写操作的预留流量, 计算脏数据余量与预留流量的余量差值, 根据余量差值以及数据长度控制写操作。

- 5 可选地, 获取当前写操作的预留流量包括: 获取当前写操作中未被响应的写操作的数据流量、以及已响应的写操作的未写入磁盘缓存的数据流量, 计算两者之和作为预留流量。

- 10 可选地, 根据所述脏数据余量以及写操作请求的数据长度, 控制所述写操作: 判断余量差值与数据长度的大小, 当余量差值大于数据长度时, 执行写操作, 当所述余量差值小于或等于所述数据长度时, 抑制写操作。

可选地, 该方法还包括: 获取写操作的协议类型, 根据写操作的协议类型控制写操作。

现结合具体应用场景对本发明实施例进行说明。

第三实施例:

- 15 图 3 为本发明第三实施例提供的写操作控制系统的示意图, 由图 3 可知, 本发明实施例的写操作控制系统包括: 本地文件系统 31 以及接入协议文件系统 33。

本地文件系统 31, 设置为获取磁盘缓存的脏数据余量。

- 20 接入协议文件系统 33, 设置为根据脏数据余量以及写操作请求的数据长度, 控制写操作。

可选地, 该系统还包括: 分布式文件系统 32。

分布式文件系统 32 设置为: 获取当前写操作的预留流量, 计算脏数据余量与预留流量的余量差值, 根据余量差值以及数据长度控制写操作。

可选地, 分布式文件系统 32 获取当前写操作的预留流量包括: 获取当前

写操作中未被响应的写操作的数据流量、以及已响应的写操作的未写入磁盘缓存的数据流量，计算两者之和作为预留流量。

可选地，接入协议文件系统 33 根据脏数据余量以及写操作请求的数据长度，控制写操作包括：判断余量差值与所述数据长度的大小，当余量差值大于数据长度时，执行写操作，当余量差值小于或等于所述数据长度时，抑制写操作。

可选地，接入协议文件系统 33 还设置为获取写操作的协议类型，根据写操作的协议类型控制所述写操作。

可选地，

10 在本实施例中，本发明实施例提供的写操作控制系统包括：本地文件系统 31、分布式文件系统 32 以及接入协议文件系统 33；其中，本地文件系统 31 设置为获取磁盘缓存的脏数据余量，上传至分布式文件系统 32；分布式文件系统 32 设置为获取当前写操作中未被响应的写操作的数据流量、以及已响应的写操作的未写入磁盘缓存的数据流量，计算两者之和作为预留流量，并
15 计算脏数据余量与预留流量的余量差值，上传至接入协议文件系统 33；接入协议文件系统 33 设置为根据余量差值以及写操作请求的数据长度控制写操作。

图 4 为本发明第三实施例提供的写操作控制方法的流程图，由图 4 可知，在本实施例中，本发明实施例提供的写操作控制方法包括以下步骤 S401 ~
20 S405：

S401：接入协议文件系统接收写操作 IO 请求。

当前进行写操作 IO 请求，其来源有两处，一处是接入协议文件系统从存储系统底层协议收到的写操作 IO 请求；另一处是接入协议文件系统进行写操作 IO 请求时，产生过写抑制，存放到写操作 IO 请求队列中的写操作 IO 请求。这里，写抑制，或抑制写操作是指一个写操作 IO 请求被禁止的情况。

S402: 接入协议文件系统处理写操作 I/O 请求。

当写操作 I/O 请求进入到了接入协议文件系统后, 接入协议文件系统首先需要判断当前本系统得到的脏数据余量差值 a 是否大于当前写操作 I/O 请求的数据长度; 如果大于当前写操作 I/O 的请求的数据长度, 则说明可以直接进行写操作 I/O 请求, 减去写操作 I/O 请求的长度后, 更新本系统的脏数据余量差值 a , 并统计当前发送写操作 I/O 请求的个数加 1, 发送写操作 I/O 请求给分布式文件系统; 如果余量差值 a 小于或等于当前写操作 I/O 的请求的数据长度, 并且当前写操作 I/O 请求的个数为零, 说明存储系统中存在多文件接入协议写访问的情况 (同时存在 ISCSI 协议的写访问和 FC 协议的写访问), 但又不能只写抑制本系统接入协议的发送, 所以还是可以统计当前发送写操作 I/O 请求个数加 1, 发送写操作 I/O 请求给分布式文件系统; 如果大于当前写操作 I/O 的请求的数据长度, 并且当前写操作 I/O 请求的个数不为零, 则说明需要本系统对该写操作 I/O 请求进行写抑制, 将写操作 I/O 请求缓存到待发送请求写操作 I/O 的队列中。

15 S403: 分布式文件系统执行写操作 I/O 请求。

当写操作 I/O 请求进入分布式文件系统的入口后, 分布式文件系统统计当前正在进行写操作 I/O 的数据长度; 判断是否开启了定时探测脏数据余量, 如果开启了定时探测脏数据余量, 则关闭定时探测脏数据余量, 在正常的写操作 I/O 过程中, 探测脏数据余量已显得意义不大, 脏数据余量的信息由写操作 I/O 的应答携带; 分布式文件系统对当前写操作 I/O 的其他信息处理后, 提交给本地文件系统处理。

S404: 本地文件系统将写操作 I/O 请求写入磁盘缓存。

经分布式文件系统对当前写操作 I/O 处理后, 正常进行写操作 I/O 请求, 当写操作 I/O 请求进入本地文件系统, 本地文件系统先提交给子系统内部文件

系统接入层处理；再提交给本地文件系统的磁盘缓存 ARC 模块处理；磁盘缓存 ARC 模块处理以后，更新当前脏数据余量（随写入数据 IO 的增加，脏数据余量会越来越少），并将更新的脏数据余量随写操作 IO 请求的应答再次提交给本地文件系统的文件系统接入层；由本地文件系统的内部文件系统接入层

5 统一把脏数据余量携带到写操作 IO 请求应答中。并将写操作 IO 请求应答提交给分布式文件系统，由分布式文件系统处理。

脏数据余量达到一个设定的阈值（例如脏数据余量小于等于 100M）或者定时超时，本地文件系统都会将脏数据刷到磁盘上，进行数据固化，在此过程中，随着越来越多的脏数据固化，脏数据余量就会越来越大。脏数据余量

10 的变化，将随写操作 IO 的请求应答逐步体现在存储系统的各个子系统中，从而使写操作 IO 不会出现 IO 等待或者休眠的情况。

S405：本地文件系统反馈写操作 IO 响应至文件接入协议系统，携带脏数据余量。

通过本发明实施例的方案，获取磁盘缓存的脏数据余量，并根据该脏数据余量与写操作请求的数据长度来控制是否执行写操作，在每执行一个写操作之前都进行判断，仅当满足条件时才执行写操作，保证了每个写操作都可以被执行，并且在执行过程中不会出现刷盘，解决了相关技术存在的写操作受磁盘刷盘速度影响导致的写操作 IO 等待或者休眠的问题，提高了用户的使用体验。

15

20 本领域普通技术人员可以理解上述实施例的全部或部分步骤可以使用计算机程序流程来实现，所述计算机程序可以存储于一计算机可读存储介质中，所述计算机程序在相应的硬件平台上（如系统、设备、装置、器件等）执行，在执行时，包括方法实施例的步骤之一或其组合。

25 可选地，上述实施例的全部或部分步骤也可以使用集成电路来实现，这些步骤可以被分别制作成一个个集成电路模块，或者将它们中的多个模块或

步骤制作成单个集成电路模块来实现。

上述实施例中的装置/功能模块/功能单元可以采用通用的计算装置来实现，它们可以集中在单个的计算装置上，也可以分布在多个计算装置所组成的网络上。

- 5 上述实施例中的装置/功能模块/功能单元以软件功能模块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。上述提到的计算机可读取存储介质可以是只读存储器，磁盘或光盘等。

工业实用性

- 10 通过本发明实施例的方案，获取磁盘缓存的脏数据余量，并根据该脏数据余量与写操作请求的数据长度来控制是否执行写操作，在每执行一个写操作之前都进行判断，仅当满足条件时才执行写操作，保证了每个写操作都可以被执行，并且在执行过程中不会出现刷盘，解决了相关技术存在的写操作受磁盘刷盘速度影响导致的写操作 I/O 等待或者休眠的问题，提高了用户的使用体验。

15

权 利 要 求 书

1. 一种写操作控制方法，包括：

获取磁盘缓存的脏数据余量；

根据所述脏数据余量以及写操作请求的数据长度，控制所述写操作。

5 2. 如权利要求 1 所述的写操作控制方法，其中，所述根据所述脏数据余量控制写操作包括：获取当前写操作的预留流量，计算所述脏数据余量与所述预留流量的余量差值，根据所述余量差值以及所述数据长度控制所述写操作。

10 3. 如权利要求 2 所述的写操作控制方法，其中，所述获取当前写操作的预留流量包括：获取当前写操作中未被响应的写操作的数据流量、以及已响应的写操作的未写入磁盘缓存的数据流量，计算两者之和作为所述预留流量。

15 4. 如权利要求 2 所述的写操作控制方法，其中，所述根据所述脏数据余量以及写操作请求的数据长度，控制所述写操作包括：判断所述余量差值与所述数据长度的大小，当所述余量差值大于所述数据长度时，执行所述写操作，当所述余量差值小于或等于所述数据长度时，抑制所述写操作。

5. 如权利要求 1 至 4 任一项所述的写操作控制方法，还包括：获取所述写操作的协议类型，根据所述写操作的协议类型控制所述写操作。

6. 一种写操作控制装置，包括：

获取模块，设置为获取磁盘缓存的脏数据余量；

20 控制模块，设置为根据所述脏数据余量以及写操作请求的数据长度，控制所述写操作。

25 7. 如权利要求 6 所述的写操作控制装置，其中，所述控制模块根据所述脏数据余量控制写操作包括：获取当前写操作的预留流量，计算所述脏数据余量与所述预留流量的余量差值，根据所述余量差值以及所述数据长度控制所述写操作。

8. 如权利要求 7 所述的写操作控制装置, 其中, 所述控制模块获取当前写操作的预留流量包括: 获取当前写操作中未被响应的写操作的数据流量、以及已响应的写操作的未写入磁盘缓存的数据流量, 计算两者之和作为所述预留流量。

5 9. 如权利要求 7 所述的写操作控制装置, 其中, 所述控制模块根据所述脏数据余量以及写操作请求的数据长度, 控制所述写操作包括: 判断所述余量差值与所述数据长度的大小, 当所述余量差值大于所述数据长度时, 执行所述写操作, 当所述余量差值小于或等于所述数据长度时, 抑制所述写操作。

10 10. 如权利要求 6 至 9 任一项所述的写操作控制装置, 所述控制模块还设置为获取所述写操作的协议类型, 根据所述写操作的协议类型控制所述写操作。

11、一种写操作控制系统, 所述系统包括: 本地文件系统以及接入协议文件系统;

本地文件系统, 设置为获取磁盘缓存的脏数据余量;

15 接入协议文件系统, 设置为根据所述脏数据余量以及写操作请求的数据长度, 控制所述写操作。

12、如权利要求 11 所述的写操作控制系统, 其中, 所述系统还包括: 分布式文件系统;

20 分布式文件系统设置为: 获取当前写操作的预留流量, 计算所述脏数据余量与所述预留流量的余量差值, 根据所述余量差值以及所述数据长度控制所述写操作。

25 13、如权利要求 12 所述的写操作控制系统, 其中, 所述分布式文件系统获取当前写操作的预留流量包括: 获取当前写操作中未被响应的写操作的数据流量、以及已响应的写操作的未写入磁盘缓存的数据流量, 计算两者之和作为所述预留流量。

14、如权利要求 12 所述的写操作控制系统，其中，所述接入协议文件系统根据所述脏数据余量以及写操作请求的数据长度，控制所述写操作包括：判断所述余量差值与所述数据长度的大小，当所述余量差值大于所述数据长度时，执行所述写操作，当所述余量差值小于或等于所述数据长度时，抑制所述写操作。

15、如权利要求 11 至 14 任一项所述的写操作控制系统， 其中，

所述本地文件系统设置为获取磁盘缓存的脏数据余量，上传至所述分布式文件系统；

所述分布式文件系统设置为获取当前写操作中未被响应的写操作的数据流量、以及已响应的写操作的未写入磁盘缓存的数据流量，计算两者之和作为预留流量，并计算所述脏数据余量与所述预留流量的余量差值，上传至所述接入协议文件系统；

所述接入协议文件系统设置为根据所述分布式文件系统脏数据余量以及写操作请求的数据长度控制所述写操作。

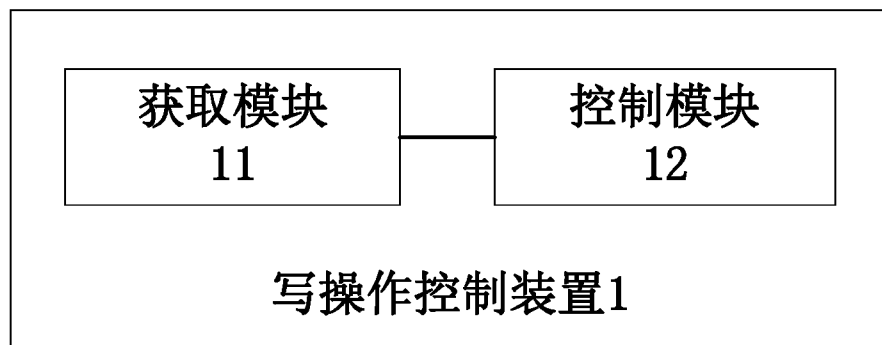


图 1

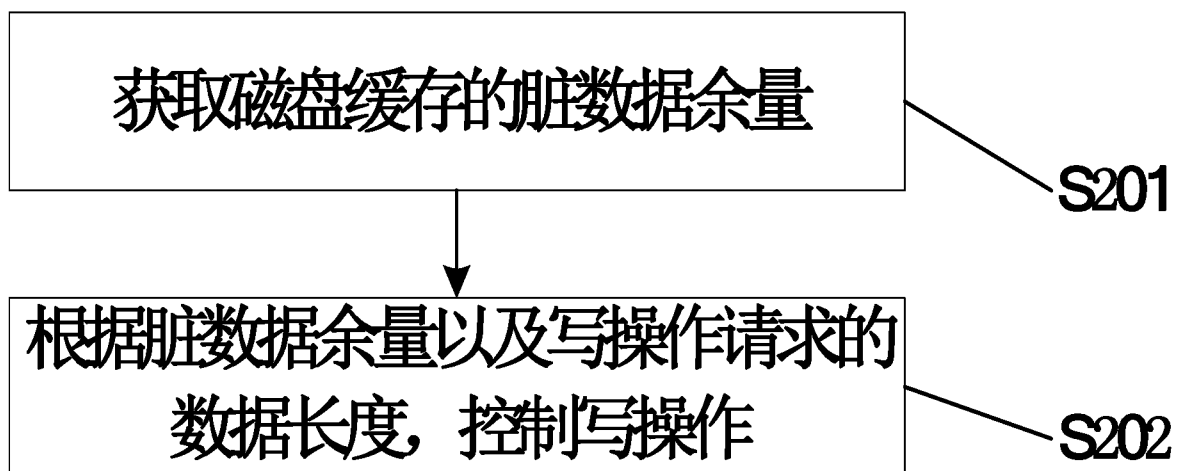


图 2



图 3

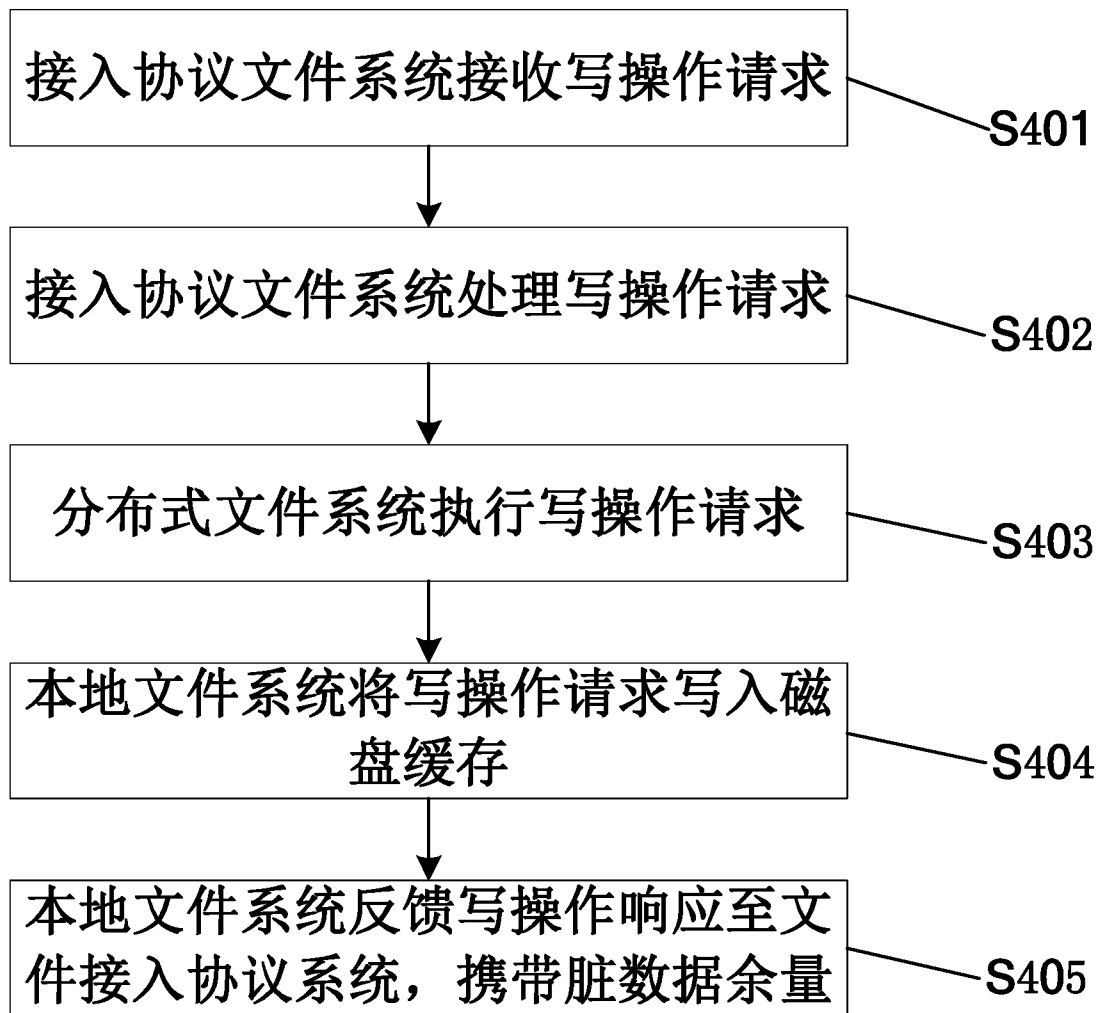


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/079923

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)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI, IEEE, GOOGLE: cache, buffer, disk, array, dirty, data, speed, writ+, length, conflict

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103294574 A (ZHEJIANG UNIVIEW TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 September 2013 (11.09.2013) the abstract, description, paragraphs [0036]-[0038], and figure 4	1, 5, 6 10, 11
A	CN 1704910 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 07 December 2005 (07.12.2005) the whole document	1-15
A	CN 103473180 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 25 December 2013 (25.12.2013) the whole document	1-15
A	US 2008016274 A1 (WANG, XINGJIA et al.) 17 January 2008 (17.01.2008) 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 09 July 2016	Date of mailing of the international search report 26 July 2016
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer MA, Xiaoyu Telephone No. (86-10) 010-62413694

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/079923

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103294574 A	11 September 2013	None	
CN 1704910 A	07 December 2005	None	
CN 103473180 A	25 December 2013	None	
US 2008016274 A1	17 January 2008	None	

A. 主题的分类 G06F 3/06 (2006.01) i 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																	
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) 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)) CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI, IEEE, GOOGLE: 缓存, 缓冲, 磁盘, 阵列, 脏数据, 速度, 冲突, 余量, 剩余, 空闲, 写, 长度, cache, buffer, disk, array, dirty, data, speed, writ+, length, conflict																	
C. 相关文件 <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 103294574 A (浙江宇视科技有限公司) 2013年 9月 11日 (2013 - 09 - 11) 摘要, 说明书第[0036]-[0038]段, 图4</td> <td>1, 5-6, 10-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1704910 A (华为技术有限公司) 2005年 12月 7日 (2005 - 12 - 07) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103473180 A (华为技术有限公司) 2013年 12月 25日 (2013 - 12 - 25) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2008016274 A1 (WANG, XINGJIA 等) 2008年 1月 17日 (2008 - 01 - 17) 全文</td> <td>1-15</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 103294574 A (浙江宇视科技有限公司) 2013年 9月 11日 (2013 - 09 - 11) 摘要, 说明书第[0036]-[0038]段, 图4	1, 5-6, 10-11	A	CN 1704910 A (华为技术有限公司) 2005年 12月 7日 (2005 - 12 - 07) 全文	1-15	A	CN 103473180 A (华为技术有限公司) 2013年 12月 25日 (2013 - 12 - 25) 全文	1-15	A	US 2008016274 A1 (WANG, XINGJIA 等) 2008年 1月 17日 (2008 - 01 - 17) 全文	1-15
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 103294574 A (浙江宇视科技有限公司) 2013年 9月 11日 (2013 - 09 - 11) 摘要, 说明书第[0036]-[0038]段, 图4	1, 5-6, 10-11															
A	CN 1704910 A (华为技术有限公司) 2005年 12月 7日 (2005 - 12 - 07) 全文	1-15															
A	CN 103473180 A (华为技术有限公司) 2013年 12月 25日 (2013 - 12 - 25) 全文	1-15															
A	US 2008016274 A1 (WANG, XINGJIA 等) 2008年 1月 17日 (2008 - 01 - 17) 全文	1-15															
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																	
* 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 2016年 7月 9日		国际检索报告邮寄日期 2016年 7月 26日															
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10) 62019451		授权官员 马晓宇 电话号码 (86-10) 010-62413694															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/079923

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	103294574	A	2013年 9月 11日	无	
CN	1704910	A	2005年 12月 7日	无	
CN	103473180	A	2013年 12月 25日	无	
US	2008016274	A1	2008年 1月 17日	无	