



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111382123 A
(43)申请公布日 2020.07.07

(21)申请号 201811627718.8

(22)申请日 2018.12.28

(71)申请人 广州市百果园信息技术有限公司
地址 511400 广东省广州市番禺区南村镇
万博二路79号万博商务区万达商业广
场北区B-1栋23-39层

(72)发明人 郭军 陈飞 蒋德为

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332
代理人 孟金喆

(51)Int.Cl.
G06F 16/13(2019.01)
G06F 16/182(2019.01)

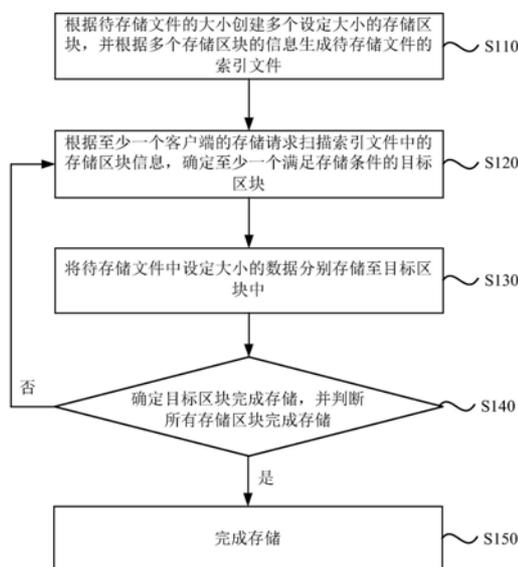
权利要求书2页 说明书10页 附图3页

(54)发明名称

文件存储方法、装置、设备及存储介质

(57)摘要

本发明实施例公开了一种文件存储方法、装置、设备及存储介质。该方法包括：根据待存储文件的大小创建多个设定大小的存储区块，并根据多个存储区块的信息生成待存储文件的索引文件；根据多个客户端的存储请求扫描所述索引文件中的存储区块信息，确定多个满足存储条件的目标区块；将所述待存储文件中设定大小的数据分别存储至目标区块中；确定目标区块完成存储，返回执行根据至少一个客户端的存储请求扫描所述索引文件中的存储区块信息，确定至少一个满足存储条件的目标区块的操作，直到确定所有存储区块完成存储。本发明实施例提供的文件存储方法，可以将待存储文件的数据同时写入多个存储区块，提高大文件的存储速率，节省时间。



1. 一种文件存储方法,其特征在于,包括:

根据待存储文件的大小创建多个设定大小的存储区块,并根据多个存储区块的信息生成所述待存储文件的索引文件;

根据至少一个客户端的存储请求扫描所述索引文件中的存储区块信息,确定至少一个满足存储条件的目标区块;

将所述待存储文件中设定大小的数据分别存储至目标区块中;

确定目标区块完成存储,返回执行根据至少一个客户端的存储请求扫描所述索引文件中的存储区块信息,确定至少一个满足存储条件的目标区块的操作,直到确定所有存储区块完成存储。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,存储区块的信息包括:存储区块的编号、存储区块的当前状态、最近向存储区块写入数据的客户端标识信息、最近向存储区块写入数据的时间、存储区块的位置。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,根据待存储文件的大小创建多个设定大小的存储区块,并根据多个存储区块的信息生成所述待存储文件的索引文件,包括:

接收客户端发送的创建请求,所述创建请求中包括待存储文件的大小和哈希值;

根据所述待存储文件的大小和哈希值查询键值数据库中是否存储有所述待存储文件的索引文件;

若没有,则根据所述待存储文件的大小确定存储区域;

将所述存储区域划分为多个设定大小的存储区块,并获取多个存储区块的信息;

根据所述多个存储区块的信息生成所述待存储文件的索引文件。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,根据所述多个存储区块的信息生成所述待存储文件的索引文件之后,还包括:

将所述待存储文件的大小、哈希值和索引文件存储至键值数据库中。

5. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,存储条件包括:存储区块的当前状态为初始化或者上传中,最近向存储区块写入数据的客户端标识信息为空,且最近向存储区块写入数据的时间距离当前时间未超过设定时间。

6. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,确定目标区块完成存储,包括:

判断目标区块的最近向存储区块写入数据的客户端标识信息与当前客户端的标识信息是否相同,

若相同,获取当前客户端发送的第一校验值,所述第一校验值为客户端根据向目标区块写入的数据计算获得的;

根据目标区块当前存储的数据计算第二校验值;

若第一校验值和第二校验值相同,则目标区块完成存储。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在确定目标区块完成存储之后,还包括:

将目标区块的当前状态更新为完成存储。

8. 一种文件存储装置,其特征在于,包括:

存储区块创建模块,用于根据待存储文件的大小创建多个设定大小的存储区块,并根据多个存储区块的信息生成所述待存储文件的索引文件;

目标区块确定模块,用于根据至少一个客户端的存储请求扫描所述索引文件中的存储

区块信息,确定至少一个满足存储条件的目标区块;

数据存储模块,用于将所述待存储文件中设定大小的数据分别存储至目标区块中;

存储完成确定模块,用于确定目标区块完成存储,返回执行根据至少一个客户端的存储请求扫描所述索引文件中的存储区块信息,确定至少一个满足存储条件的目标区块的操作,直到确定所有存储区块完成存储。

9.一种计算机设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述程序时实现如权利要求1-7中任一所述的方法。

10.一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现如权利要求1-7中任一所述的方法。

文件存储方法、装置、设备及存储介质

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及数据存储技术领域,尤其涉及一种文件存储方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

[0002] 在互联网产品中,随着多媒体应用和大数据应用越来越普及,超大的单个文件,如几百GB甚至TB级别的文件越来越多。几百GB级别、甚至TB级的单个大文件的存储对当前的分布式存储技术提出了相应的挑战。

[0003] 当前的分布式存储系统,如Hadoop分布式文件系统(Hadoop Distributed File System,HDFS)采取的方案是:将超大文件切分成默认64MB的数据块,将这些数据块分别存放到不同的数据盘上并在文件管理器(NameNode)中记录当前的文件由哪些数据块组成。在写入大文件的过程中,客户端采用将数据依次写入各个存储区块形成数据块。上述方案存在如下的缺点:当前的文件只能依次写入各个数据块,影响数据存储速率,浪费时间。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种文件存储方法、装置、设备及存储介质,以实现大文件的并行存储,提高大文件的存储速率,节省时间。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种文件存储方法,其特征在于,包括:

[0006] 根据待存储文件的大小创建多个设定大小的存储区块,并根据多个存储区块的信息生成所述待存储文件的索引文件;

[0007] 根据至少一个客户端的存储请求扫描所述索引文件中的存储区块信息,确定至少一个满足存储条件的目标区块;

[0008] 将所述待存储文件中设定大小的数据分别存储至目标区块中;

[0009] 确定目标区块完成存储,返回执行根据至少一个客户端的存储请求扫描所述索引文件中的存储区块信息,确定至少一个满足存储条件的目标区块的操作,直到确定所有存储区块完成存储。

[0010] 进一步地,存储区块的信息包括:存储区块的编号、存储区块的当前状态、最近向存储区块写入数据的客户端标识信息、最近向存储区块写入数据的时间、存储区块的位置。

[0011] 进一步地,根据待存储文件的大小创建多个设定大小的存储区块,并根据多个存储区块的信息生成所述待存储文件的索引文件,包括:

[0012] 接收客户端发送的创建请求,所述创建请求中包括待存储文件的大小和哈希值;

[0013] 根据所述待存储文件的大小和哈希值查询键值数据库中是否存储有所述待存储文件的索引文件;

[0014] 若没有,则根据所述待存储文件的大小确定存储区域;

[0015] 将所述存储区域划分为多个设定大小的存储区块,并获取多个存储区块的信息;

[0016] 根据所述多个存储区块的信息生成所述待存储文件的索引文件。

[0017] 进一步地,根据所述多个存储区块的信息生成所述待存储文件的索引文件之后,还包括:

[0018] 将所述待存储文件的大小、哈希值和索引文件存储至键值数据库中。

[0019] 进一步地,存储条件包括:存储区块的当前状态为初始化或者上传中,最近向存储区块写入数据的客户端标识信息为空,且最近向存储区块写入数据的时间距离当前时间未超过设定时间。

[0020] 进一步地,确定目标区块完成存储,包括:

[0021] 判断目标区块的最近向存储区块写入数据的客户端标识信息与当前客户端的标识信息是否相同,

[0022] 若相同,获取当前客户端发送的第一校验值,所述第一校验值为客户端根据向目标区块写入的数据计算获得的;

[0023] 根据目标区块当前存储的数据计算第二校验值;

[0024] 若第一校验值和第二校验值相同,则目标区块完成存储。

[0025] 进一步地,在确定目标区块完成存储之后,还包括:

[0026] 将目标区块的当前状态更新为完成存储。

[0027] 第二方面,本发明实施例还提供了一种文件存储装置,包括:

[0028] 存储区块创建模块,用于根据待存储文件的大小创建多个设定大小的存储区块,并根据多个存储区块的信息生成所述待存储文件的索引文件;

[0029] 目标区块确定模块,用于根据至少一个客户端的存储请求扫描所述索引文件中的存储区块信息,确定至少一个满足存储条件的目标区块;

[0030] 数据存储模块,用于将所述待存储文件中设定大小的数据分别存储至目标区块中;

[0031] 存储完成确定模块,用于确定目标区块完成存储,返回执行根据至少一个客户端的存储请求扫描所述索引文件中的存储区块信息,确定至少一个满足存储条件的目标区块的操作,直到确定所有存储区块完成存储。

[0032] 第三方面,本发明实施例还提供了一种计算机设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述程序时实现如本发明实施例所述的文件存储方法。

[0033] 第四方面,本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现如本发明实施例所述的文件存储方法。

[0034] 本发明实施例,首先根据待存储文件的大小创建多个设定大小的存储区块,并根据多个存储区块的信息生成待存储文件的索引文件,然后根据至少一个客户端的存储请求扫描索引文件中的存储区块信息,确定至少一个满足存储条件的目标区块,再然后将待存储文件中设定大小的数据分别存储至目标区块中,最后确定目标区块完成存储,返回执行根据至少一个客户端的存储请求扫描索引文件中的存储区块信息,确定至少一个满足存储条件的目标区块的操作,直到确定所有存储区块完成存储。本发明实施例提供的文件存储方法,根据存储区块信息确定至少一个满足存储条件的目标区块,并将设定大小的数据存储至目标区块中,可以将待存储文件的数据同时写入多个存储区块,提高大文件的存储速率,节省时间。

附图说明

- [0035] 图1是本发明实施例一中的一种文件存储方法的流程图；
 [0036] 图2是本发明实施例二中的一种文件存储装置的结构示意图；
 [0037] 图3是本发明实施例三中的一种计算机设备的结构示意图。

具体实施方式

[0038] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明，而非对本发明的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0039] 实施例一

[0040] 图1为本发明实施例一提供的一种文件存储方法的流程图，本实施例可适用于对大文件进行存储的情况，该方法可以由文件存储装置来执行，该装置可由硬件和/或软件组成，并一般可集成在具有文件存储功能的设备中，该设备可以是服务器、移动终端或服务器集群等电子设备。如图1所示，该方法具体包括如下步骤：

[0041] 步骤110，根据待存储文件的大小创建多个设定大小的存储区块，并根据多个存储区块的信息生成待存储文件的索引文件。

[0042] 其中，设定大小可以是64MB，假设待存储文件的大小为100G，则需要创建1600个存储区块。存储区块的信息可以包括存储区块的编号、存储区块的当前状态、最近向存储区块写入数据的客户端标识信息、最近向存储区块写入数据的时间、存储区块的位置。存储区块的当前状态可以是初始化、上传中或者存储完成，存储区块的位置指的是存取区块在存储磁盘中的位置。索引文件用以存放创建的存储区块的信息。本实施例中，索引文件存放在磁盘中，不存放在中间节点NameNode上，以避免中间节点出现存储瓶颈的情况。

[0043] 可选的，根据待存储文件的大小创建多个设定大小的存储区块，并根据多个存储区块的信息生成待存储文件的索引文件，可通过下述方式实施：接收客户端发送的创建请求，创建请求中包括待存储文件的大小和哈希值；根据大小、哈希值查询键值数据库中是否存储有待存储文件的索引文件；若没有，则根据待存储文件的大小确定存储区域；将存储区域划分为多个设定大小的存储区块，并获取多个存储区块的信息；根据多个存储区块的信息生成待存储文件的索引文件。

[0044] 其中，待存储文件的大小和哈希值构成键值(key value)，形式可以是：file-sha1|file-size，其中，file-sha1为待存储文件的哈希值，file-size为待存储文件的大小。键值数据库用以存储键值。表1是本实施例中键值的一种表现形式。

[0045] 表1

[0046]

name	value
sha1 size	g1/M07/01/A7/x1tIGltNjfqIAz-fAAEAE-rO9FgAACIWgDdCkIAAQA9
e	02

[0047] 表1中，sha1|size是文件的file_sha1和file_size的组合，value指的是待存储文

件的索引文件。

[0048] 具体的,NameNode首先为待存储文件分配一个存储地址(file-id),并将file-id发送至客户端,客户端根据file-id调用创建接口(createFile),通过创建接口传入file_sha1和file_size,根据file_sha1和file_size查询键值数据库中是否已经存有待存储文件的索引文件,若存有,则将索引文件的地址返回至客户端,若没有,则根据file_size确定存储区域,并将存储区域划分为多个大小为64MB的存储区块,并获取到各个存储区块的信息,根据各个存储区块的信息生成待存储文件的索引文件。示例性的,索引文件的格式如下:

```
[0049] #EXTBIGOLFILE
[0050] #EXT-X-VERSION:1
[0051] #EXT-X-HASH:ee0ff1eda631c39c918ad81088628b84
[0052] #EXT-X-SIZE:107374182400
[0053] #EXT-X-PART-SIZE:67108864
[0054] #EXTBLOCK:0,
[0055] #STATUS:2
[0056] #UPUID:12345
[0057] #UPTIME:1531815189
[0058] g1/M07/01/A7/x1tIG1tNjfqIAz-fAAEAE-r09FgAAC1WgDdCkIAAQAr902.part
[0059] #EXTBLOCK:1,
[0060] #STATUS:2
[0061] #UPUID:12345
[0062] #UPTIME:1531815189
[0063] g1/M07/01/A7/x1tIG1tNjfqIAz-fAAEAE-r09FgAAC1WgDdCkIAAQAr802.part
[0064] .....
[0065] #EXTBLOCK:1600,
[0066] #STATUS:2
[0067] #UPUID:12345
[0068] #UPTIME:1531815189
[0069] g1/M07/01/A7/x1tIG1tNjfqIAz-fAAEAE-r09FgAAC1WgDdCkIAAQAr702.pa
[0070] rt
[0071] #EXT-X-ENDLIST
[0072] 其中,表2是本实施中索引文件各字段的含义。
[0073] 表2
```

[0074]

#EXTBIGOLFILE	这是一个超大文件的index文件
#EXT-X-VERSION:1	Index文件的version
#EXT-X-HASH:ee0ff1eda631c39c918ad8108862 8b84	表示文件的sha1信息
#EXT-X-SIZE:107374182400	文件的size: 100GB
#EXT-X-PART-SIZE:67108864	每个part的size: 64MB
#EXTBLOCK:0,	Block序号
#STATUS:2	block的当前状态, (0: 初始化, 1: 上传中, 2: 存储完成)
#UPUID:12345	最后写入block的client uid
#UPTIME:1531815189	最后写入block的timestamp
g1/M07/01/A7/x1tIGltNjfqIAz-fAAEAE-rO9FgA ACIWgDdCkIAAQAr902.part	Block文件的file_id
#EXT-X-ENDLIST	尾部标志

[0075] 步骤120,根据至少一个客户端的存储请求扫描索引文件中的存储区块信息,确定至少一个满足存储条件的目标区块。

[0076] 其中,存储条件包括:存储区块的当前状态为初始化或者上传中,最近向存储区块写入数据的客户端标识信息为空,且最近向存储区块写入数据的时间距离当前时间未超过设定时间。本实施例中,同时满足上述3个条件的存储区块才会确定为目标区块。设定时间可以设置为30-50秒之间的任意值。

[0077] 本实施例中,通过并行的多个客户端存储文件,当前客户端完成一个存储区块的存储后,继续向下一目标区块存储数据。具体的,客户端调用查询文件状态接口(statFile),传入file-id参数,使得磁盘根据file-id参数扫描索引文件中的存储区块信息,获取满足存储条件的目标区块。

[0078] 示例性的,客户端通过查询文件状态接口输入file-id参数后,返回的参数有:int (STATUS_OK (0) 表示成功,其他表示失败);status (当前存储区块的状态:1表示上传中,2表示存储完成);up_block_index (当前需要上传存储区块的索引信息,如果up_block_index == -1并且status是在上传中,表示当前存储区块正在通过其他客户端上传,当前客户端不需要上传);block_size (当前存储区块未存入数据的大小)。

[0079] 步骤130,将待存储文件中设定大小的数据分别存储至目标区块中。

[0080] 具体的,在确定了目标参数后,客户端调用写入接口(writeFile),将文件的file_id、客户端标识信息(uid)、目标区块的序号(block_index)、目标区块中已存入数据到达的位置(block_offset)以及待存储的数据(buffer)通过写入接口传入,磁盘根据传入的参数将待存储的数据存入目标区块中。

[0081] 可选的,在客户端通过写入接口传入参数后,磁盘需要再一次判断目标区块的状态,确定其是否满足存储条件,若满足,则将待存储数据写入目标区块,并向客户端返回STATUS_OK(0)参数,表示写入成功;若不满足,则向客户端返回STATUS_CONFLICT_OFFSET(-3)的参数,表示当前的存储区块正在被其他客户端写入,需要重新获取目标区块。

[0082] 步骤140,确定目标区块完成存储,并判断所有存储区块完成存储,若没有,则返回执行步骤130,若所有存储区块完成存储,则执行步骤150。

[0083] 具体的,确定目标区块完成存储,可通过下述方式实施:判断目标区块的最近向存储区块写入数据的客户端标识信息与当前客户端的标识信息是否相同,若相同,获取当前客户端发送的第一校验值,第一校验值为客户端根据向目标区块写入的数据计算获得的;根据目标区块当前存储的数据计算第二校验值;若第一校验值和第二校验值相同,则目标区块完成存储。

[0084] 其中,校验值可以是crc-32信息。具体的,客户端调用校验接口(verifyBlock),并将下述参数通过检验接口传入:将文件的file_id、客户端标识信息(uid)、目标区块的序号(block_index)以及第一校验值。磁盘根据传入的参数判断目标区块的最近向存储区块写入数据的客户端标识信息与当前客户端的标识信息是否相同,若不相同,则表示目标区块是由其他的客户端写入数据,向客户端返回STATUS_CONFLICT_OFFSET(-3)参数。若相同,获取客户端传入的第一校验值,并根据目标区块当前存储的数据计算第二校验值,若第一校验值和第二校验值相同,则目标区块完成存储,并向客户端返回STATUS_OK(0)参数,表示完成存储,若不相同,则向客户端返回STATUS_VERIFY_FAILED(-4)参数,表示第一校验值和第二校验值不匹配。

[0085] 可选的,在确定目标区块完成存储之后,还包括如下步骤:将目标区块的当前状态更新为完成存储。

[0086] 本实施例中,当前目标区块完成存储后,客户端重新调用查询文件状态接口来获取目标区块,以继续向下一个目标区块写入数据,直到创建的所有存储区块完成存储。

[0087] 步骤150,完成存储。

[0088] 本实施例的技术方案,首先根据待存储文件的大小创建多个设定大小的存储区块,并根据多个存储区块的信息生成待存储文件的索引文件,然后根据至少一个客户端的存储请求扫描索引文件中的存储区块信息,确定至少一个满足存储条件的目标区块,再然后将待存储文件中设定大小的数据分别存储至目标区块中,最后确定目标区块完成存储,返回执行根据至少一个客户端的存储请求扫描索引文件中的存储区块信息,确定至少一个满足存储条件的目标区块的操作,直到确定所有存储区块完成存储。本发明实施例提供的文件存储方法,根据存储区块信息确定至少一个满足存储条件的目标区块,并将设定大小的数据存储至目标区块中,可以将待存储文件的数据同时写入多个存储区块,提高大文件的存储速率,节省时间。

[0089] 实施例二

[0090] 图2为本发明实施例二提供一种文件存储装置的结构示意图。如图2所示,该装置包括:存储区块创建模块210,目标区块确定模块220,数据存储模块230和存储完成确定模块240。

[0091] 存储区块创建模块210,用于根据待存储文件的大小创建多个设定大小的存储区块,并根据多个存储区块的信息生成所述待存储文件的索引文件;

[0092] 目标区块确定模块220,用于根据至少一个客户端的存储请求扫描所述索引文件中的存储区块信息,确定至少一个满足存储条件的目标区块;

[0093] 数据存储模块230,用于将所述待存储文件中设定大小的数据分别存储至目标区块中;

[0094] 存储完成确定模块240,用于确定目标区块完成存储,返回执行根据至少一个客户端的存储请求扫描所述索引文件中的存储区块信息,确定至少一个满足存储条件的目标区块的操作,直到确定所有存储区块完成存储。

[0095] 可选的,存储区块的信息包括:存储区块的编号、存储区块的当前状态、最近向存储区块写入数据的客户端标识信息、最近向存储区块写入数据的时间、存储区块的位置。

[0096] 可选的,存储区块创建模块210,还用于:

[0097] 接收客户端发送的创建请求,所述创建请求中包括待存储文件的大小和哈希值;

[0098] 根据所述待存储文件的大小和哈希值查询键值数据库中是否存储有所述待存储文件的索引文件;

[0099] 若没有,则根据所述待存储文件的大小确定存储区域;

[0100] 将所述存储区域划分为多个设定大小的存储区块,并获取多个存储区块的信息;

[0101] 根据所述多个存储区块的信息生成所述待存储文件的索引文件。

[0102] 可选的,还包括:

[0103] 键值数据库存储模块,用于将所述待存储文件的大小、哈希值和索引文件存储至键值数据库中。

[0104] 可选的,存储条件包括:存储区块的当前状态为初始化或者上传中,最近向存储区块写入数据的客户端标识信息为空,且最近向存储区块写入数据的时间距离当前时间未超过设定时间。

[0105] 可选的,存储完成确定模块240,还用于:

[0106] 判断目标区块的最近向存储区块写入数据的客户端标识信息与当前客户端的标识信息是否相同,

[0107] 若相同,获取当前客户端发送的第一校验值,所述第一校验值为客户端根据向目标区块写入的数据计算获得的;

[0108] 根据目标区块当前存储的数据计算第二校验值;

[0109] 若第一校验值和第二校验值相同,则目标区块完成存储。

[0110] 可选的,还包括:

[0111] 状态更新模块,用于将目标区块的当前状态更新为完成存储。

[0112] 上述装置可执行本发明前述所有实施例所提供的方法,具备执行上述方法相应的功能模块和有益效果。未在本实施例中详尽描述的技术细节,可参见本发明前述所有实施

例所提供的方法。

[0113] 实施例三

[0114] 图3为本发明实施例三提供的一种计算机设备的结构示意图。图3示出了适于用来实现本发明实施方式的计算机设备312的框图。图3显示的计算机设备312仅仅是一个示例，不应对本发明实施例的功能和使用范围带来任何限制。设备312典型的是承担文件存储功能的计算设备。

[0115] 如图3所示，计算机设备312以通用计算设备的形式表现。计算机设备312的组件可以包括但不限于：一个或者多个处理器316，存储装置328，连接不同系统组件(包括存储装置328和处理器316)的总线318。

[0116] 总线318表示几类总线结构中的一种或多种，包括存储器总线或者存储器控制器，外围总线，图形加速端口，处理器或者使用多种总线结构中的任意总线结构的局域总线。举例来说，这些体系结构包括但不限于工业标准体系结构(Industry Standard Architecture,ISA)总线，微通道体系结构(Micro Channel Architecture,MCA)总线，增强型ISA总线、视频电子标准协会(Video Electronics Standards Association,VESA)局域总线以及外围组件互连(Peripheral Component Interconnect,PCI)总线。

[0117] 计算机设备312典型地包括多种计算机系统可读介质。这些介质可以是任何能够被计算机设备312访问的可用介质，包括易失性和非易失性介质，可移动的和不可移动的介质。

[0118] 存储装置328可以包括易失性存储器形式的计算机系统可读介质，例如随机存取存储器(Random Access Memory, RAM) 330和/或高速缓存存储器332。计算机设备312可以进一步包括其它可移动/不可移动的、易失性/非易失性计算机系统存储介质。仅作为举例，存储系统334可以用于读写不可移动的、非易失性磁介质(图3未显示，通常称为“硬盘驱动器”)。尽管图3中未示出，可以提供用于对可移动非易失性磁盘(例如“软盘”)读写的磁盘驱动器，以及对可移动非易失性光盘(例如只读光盘(Compact Disc-Read Only Memory, CD-ROM)、数字视盘(Digital Video Disc-Read Only Memory, DVD-ROM)或者其它光介质)读写的光盘驱动器。在这些情况下，每个驱动器可以通过一个或者多个数据介质接口与总线318相连。存储装置328可以包括至少一个程序产品，该程序产品具有一组(例如至少一个)程序模块，这些程序模块被配置以执行本发明各实施例的功能。

[0119] 具有一组(至少一个)程序模块326的程序336，可以存储在例如存储装置328中，这样的程序模块326包括但不限于操作系统、一个或者多个应用程序、其它程序模块以及程序数据，这些示例中的每一个或某种组合中可能包括网络环境的实现。程序模块326通常执行本发明所描述的实施例中的功能和/或方法。

[0120] 计算机设备312也可以与一个或多个外部设备314(例如键盘、指向设备、摄像头、显示器324等)通信，还可与一个或者多个使得用户能与该计算机设备312交互的设备通信，和/或与使得该计算机设备312能与一个或多个其它计算设备进行通信的任何设备(例如网卡，调制解调器等等)通信。这种通信可以通过输入/输出(I/O)接口322进行。并且，计算机设备312还可以通过网络适配器320与一个或者多个网络(例如局域网(Local Area Network, LAN)，广域网Wide Area Network, WAN)和/或公共网络，例如因特网)通信。如图所示，网络适配器320通过总线318与计算机设备312的其它模块通信。应当明白，尽管图中未

示出,可以结合计算机设备312使用其它硬件和/或软件模块,包括但不限于:微代码、设备驱动器、冗余处理单元、外部磁盘驱动阵列、磁盘阵列(Redundant Arrays of Independent Disks,RAID)系统、磁带驱动器以及数据备份存储系统等。

[0121] 处理器316通过运行存储在存储装置328中的程序,从而执行各种功能应用以及数据处理,例如实现本发明上述实施例所提供的文件存储方法。

[0122] 实施例四

[0123] 本发明实施例六还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现如本发明实施例所提供的文件存储方法。

[0124] 当然,本发明实施例所提供的一种计算机可读存储介质,其上存储的计算机程序不限于如上所述的方法操作,还可以执行本发明任意实施例所提供的文件存储方法中的相关操作。

[0125] 本发明实施例的计算机存储介质,可以采用一个或多个计算机可读的介质的任意组合。计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质。计算机可读存储介质例如可以是一—但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件,或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子(非穷举的列表)包括:具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本文件中,计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。

[0126] 计算机可读的信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读的信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质,该计算机可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。

[0127] 计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括——但不限于无线、电线、光缆、RF等等,或者上述的任意合适的组合。

[0128] 可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本发明操作的计算机程序代码,所述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言—诸如Java、Smalltalk、C++,还包括常规的过程式程序设计语言—诸如“C”语言或类似的程序设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中,远程计算机可以通过任意种类的网络——包括局域网(LAN)或广域网(WAN)——连接到用户计算机,或者,可以连接到外部计算机(例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

[0129] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还

可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

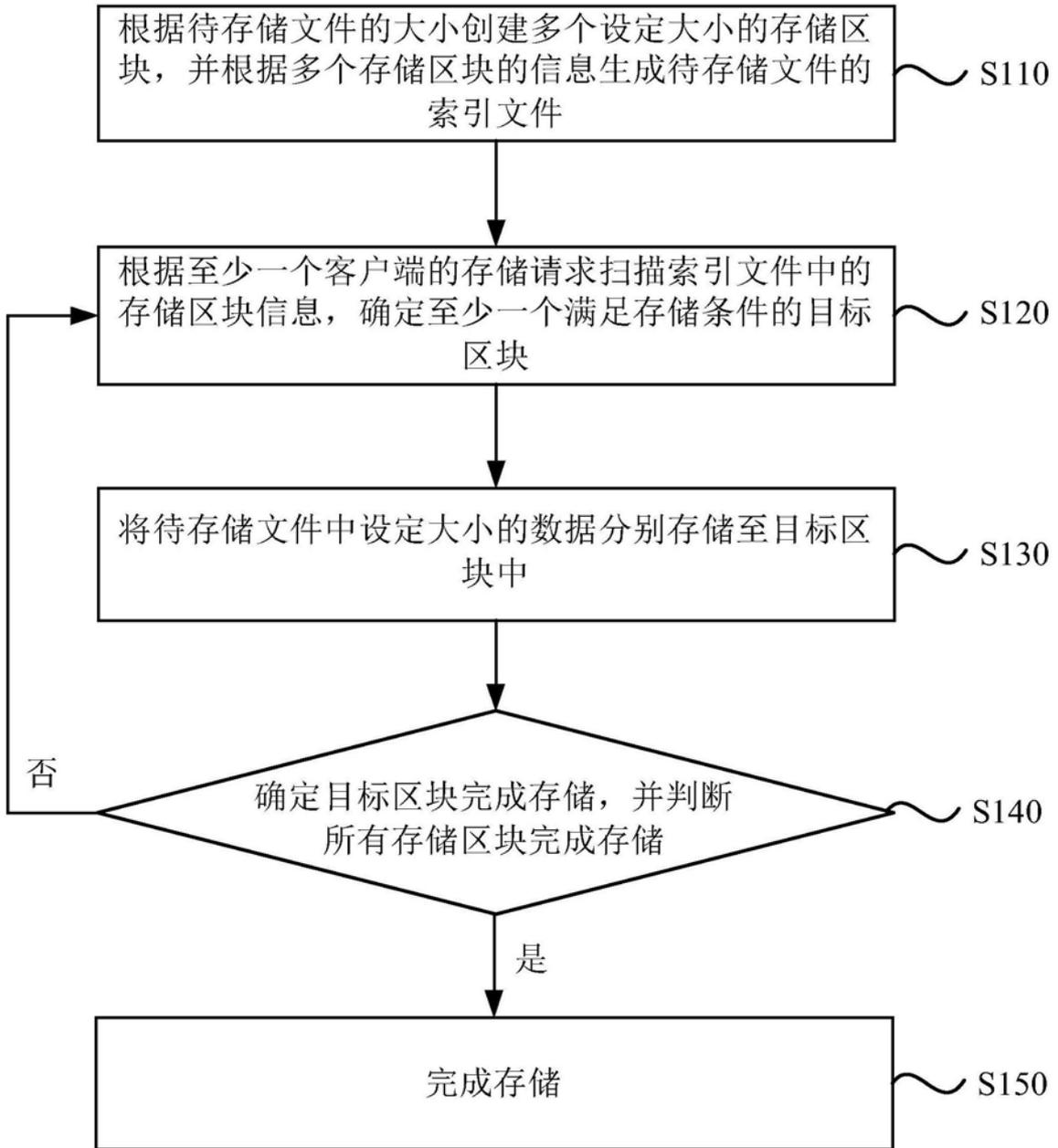


图1

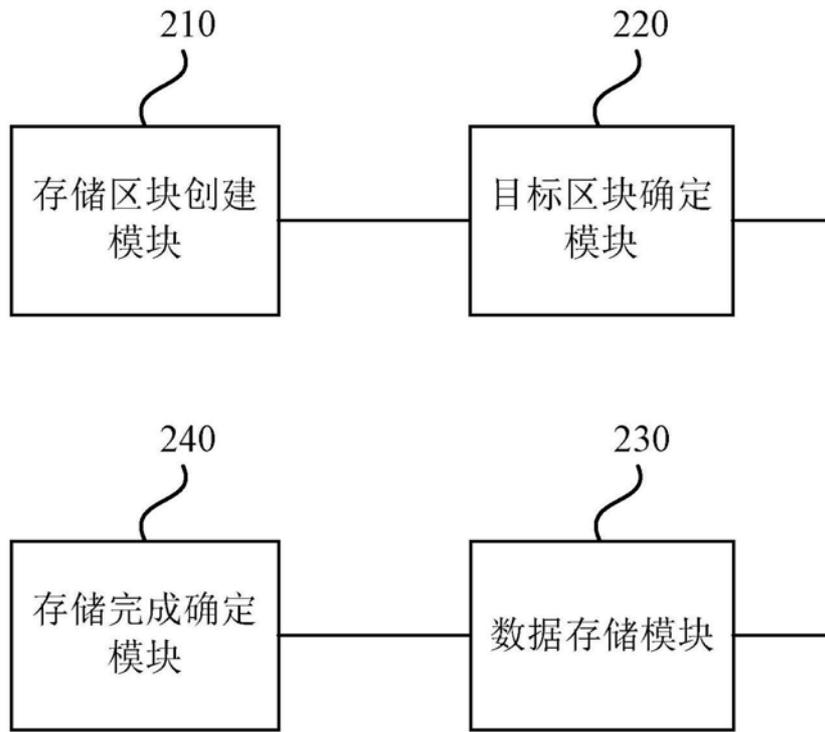


图2

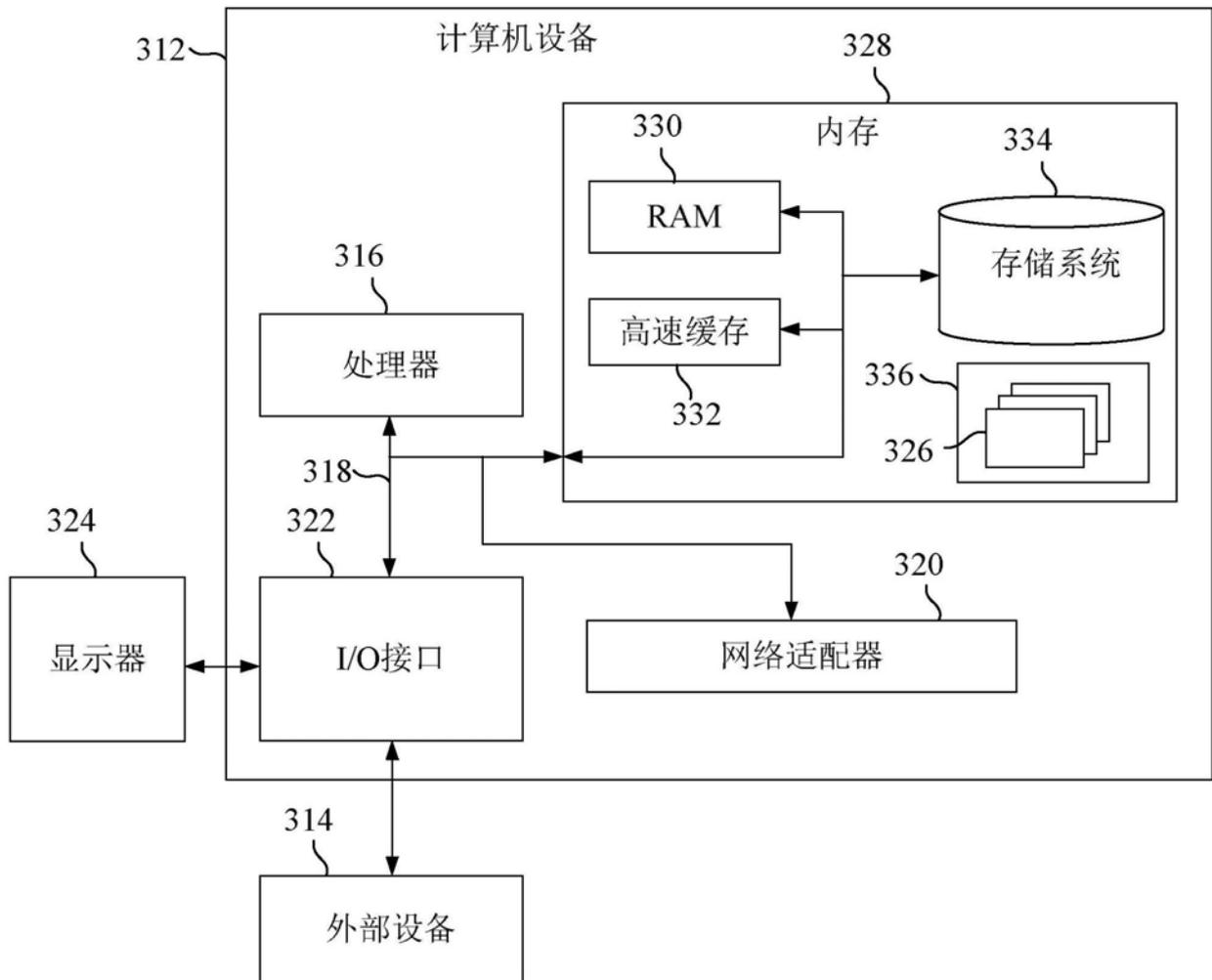


图3