



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107870973 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 26

(21) 申请号 201710855634.9

G06F 16/172 (2019.01)

(22) 申请日 2017.09.20

G06F 3/06 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107870973 A

审查员 麻妙玲

(43) 申请公布日 2018.04.03

(73) 专利权人 广东东为信息技术有限公司  
地址 528200 广东省佛山市南海区桂城街  
道简平路1号天安南海数码新城2栋  
709室

(72) 发明人 周水平 黎华健

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限  
公司 44102

代理人 江裕强

(51) Int. Cl.

G06F 16/13 (2019.01)

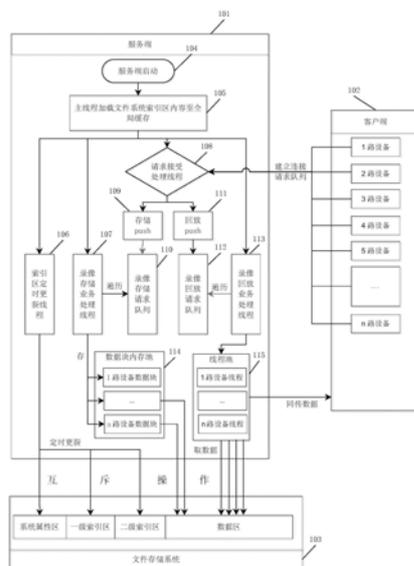
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种加快多路监控同时回放的文件存储系统

(57) 摘要

本发明公开一种加快多路监控同时回放的文件存储系统,首次使用文件存储系统时对磁盘进行格式化操作,将其格式化成系统属性区、日期索引区、文件索引区和数据块的4个分区,分区文件格式重新设定,录像回放时,通过直接读写该文件存储系统,服务器通过时间段参数检索一级索引区,得到该时间段日期的索引记录,通过记录的偏移地址字段值检索二级索引区,得到该日期对应时间段所有录像数据块的起始偏移地址,取出数据返回给客户端;一级索引区以日期为检索标准,二级索引区以块时间戳和块类型为检索标准,根据二级索引内容的设定,达到数据快速检索的目的。采用本发明,能有效解决多路监控设备回放操作时,硬盘存储、读写、搜索及定位速度慢问题。



CN 107870973 B

1. 一种加快多路监控同时回放的文件存储系统,其特征在于,该系统是专用于存储安防行业的监控录像的文件存储系统,首次使用文件存储系统时对磁盘进行格式化操作,系统分区包括系统属性区、日期索引区即一级索引区、文件索引区即二级索引区和数据块区四个分区;回放录像时,不经过windows文件存储系统,直接读写磁盘阵列中的文件存储系统,通过一级索引区、二级索引区索引内容,快速定位到具体录像数据,从而达到快速回放的目的;所述文件存储系统的业务逻辑是待磁盘满了后从头开始覆盖,不从磁盘中间删除某段时间录像的,并不产生磁盘碎片;所述系统属性区以“\*PROPERTY\_AREA\*”串标识开头,占用512字节的存储空间,包括系统创建时间、版本号、系统总空间大小、系统剩余空间大小、属性区大小、日期索引区大小、文件索引区大小、数据块区大小、单个数据块大小、日期索引区空闲区域起始块地址、文件索引区空闲区域起始块地址、数据块区空闲区域起始块地址;所述日期索引区和文件索引区各自被划分为相同大小的若干等分,分别以“\*DATE\_INDEX\_AREA\*”和“\*FILE\_INDEX\_AREA\*”串标识开头,两个索引区总大小由分区算法确定;所述一级索引区格式为日期戳,所述日期戳对应文件索引区中该日期第一个文件的首地址,用于快速定位到二级索引区某日期第一个文件的首地址;所述文件索引区即二级索引区以“\*FILE\_INDEX\_AREA\*”串标识开头,存放文件索引信息的区域,用于快速定位到某路监控设备某天某时间段的录像数据,二级索引区内容为快速检索的核心检索内容,二级索引区中每条索引的格式和大小包括起始日期时间戳、结束日期时间戳、录像类型、流格式、设备ID和对应数据块区的文件头首地址,用于快速定位到数据块区该文件的首地址;所述数据块区以“\*DATA\_BLOCK\_AREA\*”串标识开头,以块为单位存放视频数据流文件,文件的第一个数据块前包含文件头信息,用于索引区因意外损坏而恢复文件存储系统,其大小由分区算法确定;所述数据块格式包括文件头、数据块、下一个数据块的首地址,该分区用于存储二进制视频流数据块,数据块之间通过块尾地址进行衔接;所述数据块区除了文件头外,各数据块占用相同大小的存储空间;

所述文件存储系统采用UML应用架构,包括三部分,分别是服务端、客户端和文件存储系统;客户端内含设备发出请求,与服务端建立连接,有服务进行处理并反馈数据,期间服务端以互斥操作的方式访问文件存储系统;服务端功能模块和流程如下:首先服务端启动,主线程加载文件存储系统索引区内容至全局缓存,此时服务端需进行索引区定时更新线程、录像存储业务处理线程、录像回放业务处理线程和请求接受处理线程;其中索引区定时更新线程时采用定时更新的方法,更新文件存储系统终端系统属性区,一级索引区和二级索引区数据;客户端包括1路设备、2路设备,当所述设备发起建立连接和请求队列时,服务端中判断是否请求接受处理线程,该请求分两类,第一类为存储push请求和回放push请求,发起存储push请求后,服务端进行录像存储请求队列,同时录像存储业务处理线程启动,并遍历存储请求队列;并将遍历所得数据存入数据库内存池,该内存池包括不止1路设备数据块,当该数据块存满10帧,以互斥操作的方式访问文件存储系统的数据区;当请求接受处理线程处理回放push请求,服务端进行录像回放请求队列,同时录像回放业务处理线程遍历该请求队列,并将遍历所得更新线程池,所述线程池包括不止1路设备线程在内,所述不止1路设备线程以互斥操作的方式访问文件存储系统的数据区,并取数据,该1路设备线程将数据回传到客户端;所述互斥操作,考虑到非数据区与数据区的频繁交叉操作会导致磁盘磁头频繁跳转,而给硬件使用寿命带来不利影响,因此对非数据区的刷新采用缓冲定时刷新

机制,并与对数据区的操作互斥进行,即不是每操作一次数据区就更新一次索引区,而是专门开个索引区更新线程,定时对索引区进行擦写更新;

录像回放,客户端按时间段检索录像数据的效率评估,文件存储系统中保存的录像数据可供客户端按任意时间段进行检索并下载,客户端请求录像回放时,操作系统linux下应用程序,不经过windows文件存储系统,直接读写磁盘阵列中的文件存储系统,通过各级索引快速定位到具体录像数据,从而达到快速回放的目的,需传给服务器的参数有设备ID、录像时间段、录像类型,服务器通过时间段参数检索一级索引区,得到该时间段所有日期的索引记录,然后通过检索到的记录中的偏移地址字段值检索二级索引区,得到该所有日期对应时间段所有录像数据块在数据区的起始偏移地址并取出数据返回给客户端;文件存储系统提出存储请求,服务器判断是否为第一次存储,如果是则对磁盘空间进行格式化分区操作,然后定时更新各索引区和数据块区,否则,不用格式化文件存储系统,分区完成后,该磁盘空间即被锁定为文件存储系统格式,而且该磁盘空间已被分成了4个区域,分别为系统属性区、一级索引区、二级索引区和数据区,直到文件存储系统存储已满,当文件存储系统已满时,以块为单位默认从最早日期开始进行覆盖存储,即重新更新各索引区和数据块区;回放操作操作开始,文件存储系统中保存的录像数据可供客户端按任意时间段进行检索并回放和下载,客户端请求录像回放时,需传给服务器的参数,输入参数:起始结束时间、设备ID、录像类型,文件存储系统通过时间段参数检索一级索引区,得到该时间段所有日期的索引记录,根据起始日期定到日期索引区对应的偏移地址,然后通过检索到的记录中的偏移地址字段值检索二级索引区,找到文件索引区中所有文件的起始偏移地址,根据文件的偏移地址找到数据块区中对应的文件头偏移地址,即可根据块尾指针遍历到该文件的所有视频数据块。

2. 根据权利要求1所述的一种加快多路监控同时回放的文件存储系统,其特征在于,首次使用时将磁盘空间格式化分为四个分区,格式化完成后,该空间即被锁定为自定义的文件存储系统格式,四个分区依次排列,当文件存储系统剩余空间过小时从头开始覆盖替换。

3. 根据权利要求1所述的一种加快多路监控同时回放的文件存储系统,其特征在于,文件存储系统在写数据时,由当前线程从内存池中为当前处理的监控设备取出一块固定大小的缓存空间,用于不停地存储此路设备的帧数据,直到数据块区存满时再一次性写入文件存储系统,文件存储系统的数据块与数据块之间由块尾结构衔接并紧挨着,不产生磁盘碎片,节省磁盘空间利用率,数据写完后,缓冲空间交还给内存池用于下一次处理时使用。

4. 根据权利要求1所述的一种加快多路监控同时回放的文件存储系统,其特征在于,当检测到文件存储系统剩余存储空间写到最后一个数据块时,以块为单位默认从最早日期开始进行覆盖存储,当部分数据比较重要而不能覆盖时,将对应的数据块进行加锁标记,从而使覆盖策略自动识别加锁标记而跳过加锁区进行擦写。

## 一种加快多路监控同时回放的文件存储系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及音、视频监控和文件存储系统领域,具体涉及一种加快多路监控同时回放的文件存储系统。

### 背景技术

[0002] 传统Windows平台的FAT32、NTFS等文件存储系统针对数据量较小的存储、读写、搜索、查询和交换等操作时能满足需求,随着社会安防情况日益复杂,视频监控工程已经成为社会安全的重要保障,视频监控设备和监控数据呈几何级增长,针对较大甚至海量数据存储、读写、搜索等操作时,例如对多路监控设备同时回放时操作时,传统文件存储系统硬盘数据存储、读写的速度慢、效率低甚至无法操作;同时,传统文件存储系统存储的文件越多,其扇形区管理负担越来越大,出现存储文件越多,存储速度越慢的问题,无法满足一些重大案件发生时视频快速查看视频资源、进行回放等需求。

[0003] 目前,为了方便监控数据检索和数据恢复,很多文件存储系统都是以块为单位进行数据存储,并建立一级或多级索引,完成快速存储的目的,但是其一级或者二级索引区内容和格式,并不能完全适应多路监控设备存储和快速回放的需要。

### 发明内容

[0004] 为了解决现有技术中存在的问题,本发明提出一种加快多路监控同时回放的文件存储系统,在裸盘中采用文件存储系统格式来对录像数据进行存储和检索的方案,建立自定义一级和二级索引内容和格式,

[0005] 希望以此能加快服务器处理多路设备的同时回放的请求。

[0006] 本发明的目的至少通过如下技术方案之一实现。

[0007] 本发明提供了一种加快多路监控设备录像同时回放的自定义存储文件存储系统,给此文件存储系统的最少硬盘空间为1GB,最大空间不限。

[0008] 本发明提供了一种加快多路监控同时回放的文件存储系统,该系统是专用于存储安防行业的监控录像的文件存储系统,首次使用文件存储系统时对磁盘进行格式化操作,系统分区包括系统属性区、日期索引区即一级索引区、文件索引区即二级索引区和数据块区四个分区;回放录像时,不经过windows文件存储系统,直接读写磁盘阵列中的文件存储系统,通过一级索引区、二级索引区索引内容,快速定位到具体录像数据,从而达到快速回放的目的。

[0009] 进一步地,所述文件存储系统的业务逻辑是待磁盘满了后从头开始覆盖,不从磁盘中间删除某段时间录像的,并不产生磁盘碎片。

[0010] 进一步地,所述系统属性区以“\*PROPERTY\_AREA\*”串标识开头,占用512字节的存储空间,包括系统创建时间(8字节)、版本号(2字节)、系统总空间大小(8字节)、系统剩余空间大小(8字节)、属性区大小(4字节)、日期索引区大小(4字节)、文件索引区大小(4字节)、数据块区大小(8字节)、单个数据块大小(4字节)、日期索引区空闲区域起始块地址(4字

节)、文件索引区空闲区域起始块地址(4字节)、数据块区空闲区域起始块地址(8字节)。

[0011] 进一步地,所述日期索引区(一级索引区)和文件索引区(二级索引区)各自被划分为相同大小的若干等分,分别以“\*DATE\_INDEX\_AREA\*”和“\*FILE\_INDEX\_AREA\*”串标识开头,两个索引区总大小由分区算法确定;所述一级索引区格式为日期戳(4字节),所述日期戳对应文件索引区(二级索引区)中该日期第一个文件的首地址(4字节),用于快速定位到二级索引区某日期第一个文件的首地址。

[0012] 进一步地,所述文件索引区即二级索引区以“\*FILE\_INDEX\_AREA\*”串标识开头,存放文件索引信息的区域,用于快速定位到某路监控设备某天某时间段的录像数据,二级索引区内容为快速检索的核心检索内容,二级索引区中每条索引的格式和大小包括起始日期时间戳(8字节)、结束日期时间戳(8字节)、录像类型(1字节)、流格式(13字节)、设备ID(20字节)和对应数据块区的文件头首地址(8字节),用于快速定位到数据块区该文件的首地址。

[0013] 进一步地,所述数据块区以“\*DATA\_BLOCK\_AREA\*”串标识开头,以块为单位存放视频数据流文件,文件的第一个数据块前包含文件头信息,用于索引区因意外损坏而恢复文件存储系统,其大小由分区算法确定;所述数据块格式包括文件头(占用50字节,每个文件的第一个数据块有此部分数据)、数据块(固定大小保存在系统属性区中)、下一个数据块的首地址(8字节),该分区用于存储二进制视频流数据块,数据块之间通过块尾地址进行衔接;所述数据块区除了文件头外,各数据块占用相同大小的存储空间。

[0014] 进一步地,首次使用时将磁盘空间格式化分为四个分区,格式化完成后,该空间即被锁定为自定义的文件存储系统格式,四个分区依次排列,当文件存储系统剩余空间过小时从头开始覆盖替换。

[0015] 进一步地,文件存储系统在写数据时,由当前线程从内存池中为当前处理的监控设备取出一块固定大小的缓存空间,用于不停地存储此路设备的帧数据,直到数据块区存满时再一次性写入文件存储系统,文件存储系统的数据块与数据块之间由块尾结构衔接并紧挨着,不产生磁盘碎片,节省磁盘空间利用率,数据写完后,缓冲空间交还给内存池用于下一次处理时使用。

[0016] 进一步地,当检测到文件存储系统剩余存储空间写到最后一个数据块时,以块为单位默认从最早日期开始进行覆盖存储,当部分数据比较重要而不能覆盖时,将对应的数据块进行加锁标记,从而使覆盖策略自动识别加锁标记而跳过加锁区进行擦写。

[0017] 进一步地,当进行录像回放时,客户端按时间段检索录像数据的效率评估,文件存储系统中保存的录像数据可供客户端按任意时间段进行检索并下载,客户端请求录像回放时,不经过windows文件存储系统,直接读写磁盘阵列中的文件存储系统,通过各级索引快速定位到具体录像数据,从而达到快速回放的目的;需传给管理文件存储系统所在服务器的参数有设备ID、录像时间段和录像类型,服务器通过时间段参数检索一级索引区,得到该时间段所有日期的索引记录,然后通过检索到的记录中的偏移地址字段值检索二级索引区,得到该日期对应时间段所有录像数据块在数据区的起始偏移地址并取出数据返回给客户端。

[0018] 相对于现有技术,本发明具有以下优点:与传统windows文件存储系统相比,具有如下特点:

[0019] 1.采用日期和文件的多级索引方式:该文件存储系统采用两级索引的方式来定位录像文件,日期索引区(一级索引区)和文件索引区(二级索引区),二级索引区其格式和大小包括起始日期时间戳、结束日期时间戳、录像类型、流格式、设备ID和对应数据块区的文件头首地址,用于快速定位到数据块区该文件的首地址,文件类型单一,从而索引区结构非常简单,占用的空间很小,可以加快文件的检索速度。

[0020] 2.覆盖方式无磁盘碎片:由于本发明所述文件存储系统没有从磁盘中间删除某段时间录像的业务逻辑,而是等磁盘满了后从头开始覆盖,所以不会像其他文件存储系统那样产生磁盘碎片,从而提高磁盘利用率、加快磁盘的读取速度。

### 附图说明

[0021] 图1是文件存储系统一个实施案例的UML应用架构图。

[0022] 图2是文件存储系统录像回放时读文件方式。

[0023] 图3是文件存储系统存储应用一个实施案例的流程图。

[0024] 图4是文件存储系统回放、下载应用一个实施案例的流程图。

### 具体实施方式

[0025] 现在参考如附图中所示的一些实施例来详细描述本发明。为了更加透彻地理解本发明,在以下的描述中阐述了许多具体的细节。但是,本领域技术人员可以明确的是,在缺少部分或全部这些具体细节的情况下也可以实现本发明。在其他情况下,为了不会使本发明存在不必要的不清楚之处,没有具体描述公知的处理步骤和、或结构。另外,尽管结合特定的实施例对本发明进行描述,但应该理解的是,该描述并不旨在将本发明限制于所描述的实施例。相反,该描述旨在覆盖可包括在由所附权利要求书限定的本发明的精神和范围内的替换、改进和等同方案。

[0026] 图1是文件存储系统一个实施例的UML应用架构图。如图1所示,该实施例的UML应用框架图包括三部分,分别是服务端101、客户端102和文件存储系统103。客户端101内含设备发出请求,与服务端建立连接,有服务进行处理并反馈数据,期间服务端101以互斥操作的方式访问文件存储系统103。服务端101功能模块和流程如下:首先服务端启动104,主线程加载文件存储系统索引区内容至全局缓存105,此时服务端需进行索引区定时更新线程106、录像存储业务处理线程107、录像回放业务处理线程113和请求接受处理线程108;其中索引区定时更新线程106时采用定时更新的方法,更新文件存储系统103终端系统属性区,一级索引区和二级索引区数据。客户端102包括1路设备、2路设备等,当所述设备发起建立连接和请求队列时,服务端中判断是否请求接受处理线程108,该请求分两类,第一类为存储push请求109和回放push请求111,发起存储push请求后,服务端进行录像存储请求队列110,同时路线存储业务处理线程107启动,并遍历录像存储请求队列110;并将遍历所得数据存入数据库内存池114,该内存池包括不止1路设备数据块,当该数据块存满10帧,以互斥操作的方式访问文件存储系统103的数据区。当请求接受处理线程108处理回放push请求111,服务端进行录像回放请求队列112,同时录像回放业务处理线程113遍历该请求队列,并将遍历所得更新线程池115,所述线程池包括不止1路设备线程在内,所述不止一路设备线程以互斥操作的方式访问文件存储系统的数据区,并取数据,该线程将数据回传到客户

端102。所述互斥操作,考虑到非数据区与数据区的频繁交叉操作会导致磁盘磁头频繁跳转,而给硬件使用寿命带来不利影响,因此对非数据区的刷新采用缓冲定时刷新机制,并与对数据区的操作互斥进行,即不是每操作一次数据区就更新一次索引区,而是专门开个索引区更新线程,定时对索引区进行擦写更新。

[0027] 图2是文件存储系统录像回放时读文件方式。录像回放,客户端按时间段检索录像数据的效率评估,文件存储系统中保存的录像数据可供客户端按任意时间段进行检索并下载,客户端请求录像回放时,如图2所示,操作系统linux下应用程序201,不经过windows文件存储系统,直接读写磁盘阵列中的文件存储系统202,所述磁盘203包括但不限于1、2、3、4,通过各级索引快速定位到具体录像数据,从而达到快速回放的目的,需传给服务器的参数有设备ID、录像时间段、录像类型等,服务器通过时间段参数检索一级索引区,得到该时间段所有日期的索引记录,然后通过检索到的记录中的偏移地址字段值检索二级索引区,得到该日期对应时间段所有录像数据块在数据区的起始偏移地址并取出数据返回给客户端。

[0028] 图3是文件存储系统存储应用一个实施案例的流程图。如图3所示,文件存储系统提出存储301请求,服务器判断是否为第一次存储302,如果是则对磁盘空间进行格式化分区操作即格式化文件存储系统303,然后定时更新各索引区和数据块区304,否则,不用格式化文件存储系统303,分区完成后,该空间即被锁定为本发明文件存储系统格式,而且该空间已被分成了4个区域,分别为系统属性区、一级索引区、二级索引区和数据区,直到文件存储系统存储已满,当文件存储系统已满305时,以块为单位默认从最早日期开始进行覆盖存储306,即重新更新各索引区和数据块区。

[0029] 图4是文件存储系统回放、下载应用一个实施案例的流程图。如图4所示,回放401操作操作开始,文件存储系统中保存的录像数据可供客户端按任意时间段进行检索并回放和下载,客户端请求录像回放时,需传给服务器的参数,输入参数:起始结束时间、设备ID、录像类型402,文件存储系统通过时间段参数检索一级索引区,得到该时间段所有日期的索引记录,根据起始日期定到日期索引区对应的偏移地址403,然后通过检索到的记录中的偏移地址字段值检索二级索引区,找到文件索引区中所有文件的起始偏移地址404,根据文件的偏移地址找到数据块区中对应的文件头偏移地址,即可根据块尾指针遍历到该文件的所有视频数据块405。

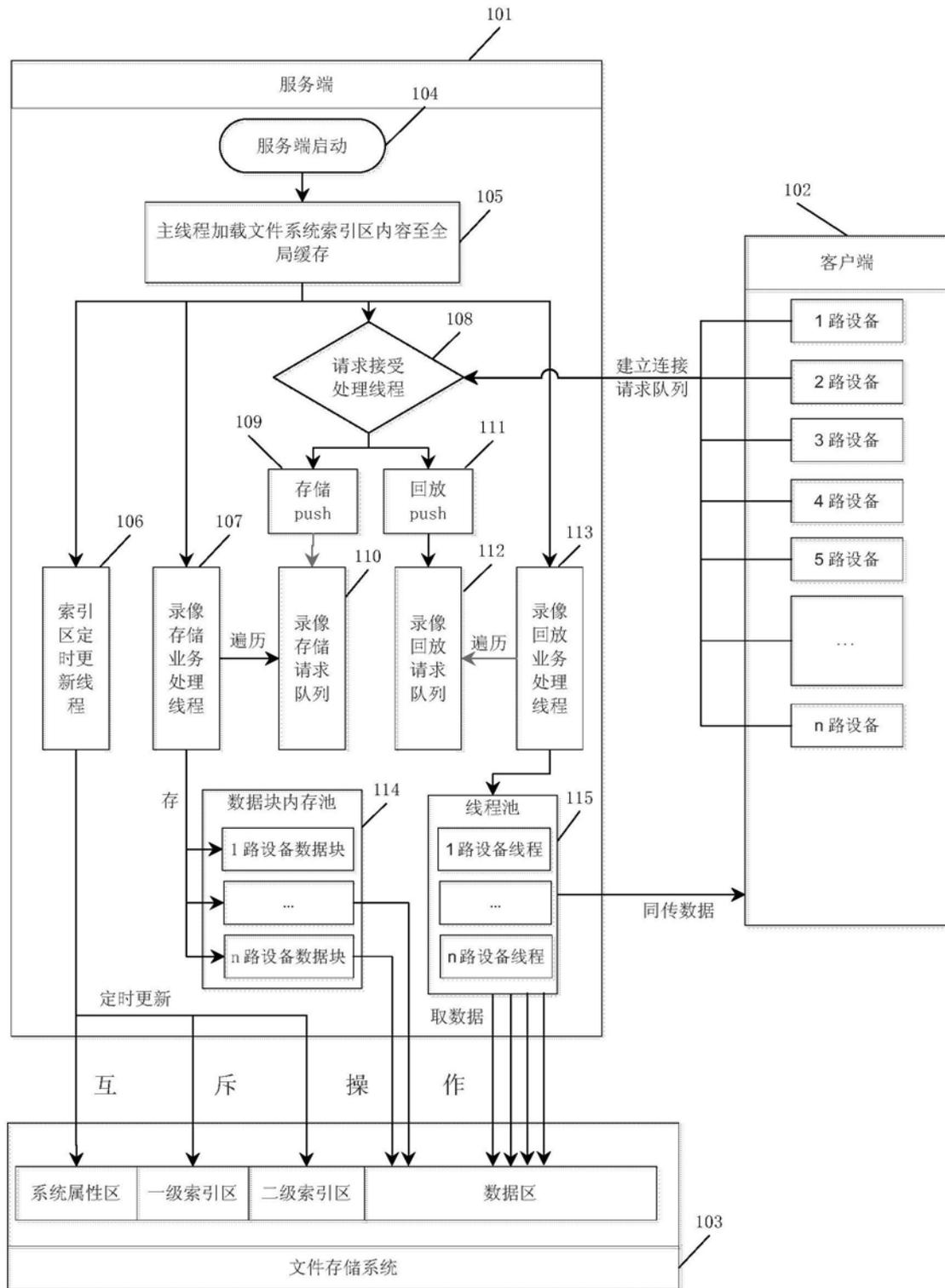


图1

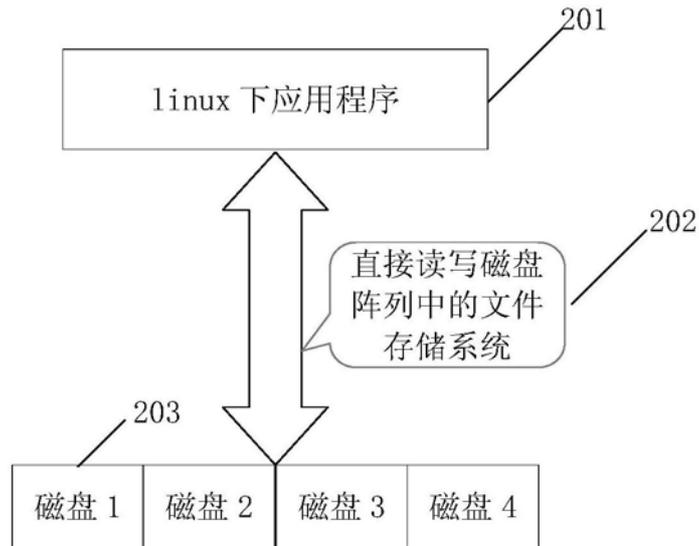


图2

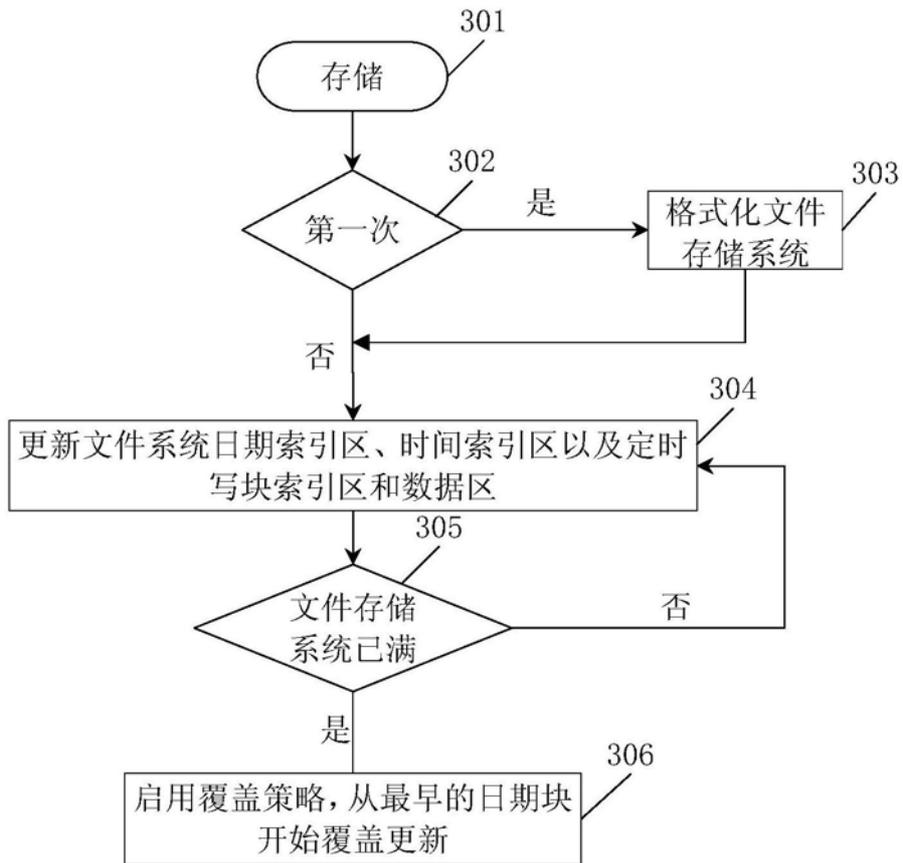


图3

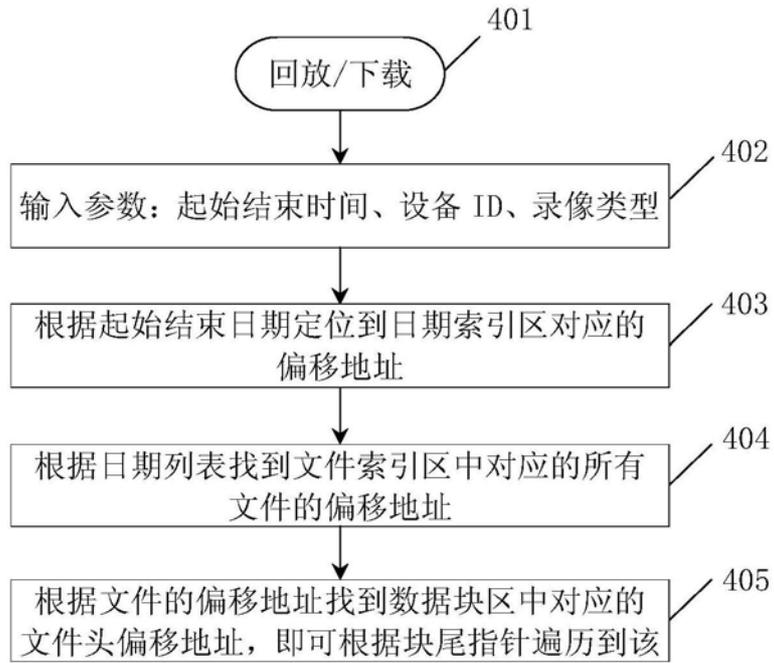


图4