

(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
2018 年 8 月 16 日 (16.08.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/145473 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 9/455 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/103664

(22) 国际申请日: 2017 年 9 月 27 日 (27.09.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710072321.6 2017 年 2 月 9 日 (09.02.2017) CN

(71) 申请人: 联想 (北京) 有限公司 (LENOVO (BEIJING) LIMITED) [CN/CN]; 中国北京市海淀区上地信息产业基地创业路 6 号, Beijing 100085 (CN)。

(72) 发明人: 李波 (LI, Bo); 中国北京市海淀区上地信息产业基地创业路 6 号, Beijing 100085 (CN)。

(74) 代理人: 中科专利商标代理有限责任公司 (CHINA SCIENCE PATENT & TRADEMARK

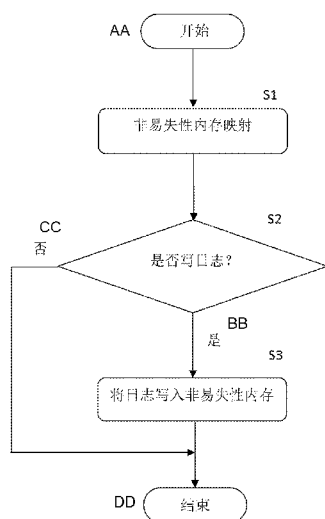
AGENT LTD.); 中国北京市海淀区西三环北路 87 号 4-1105 室, Beijing 100089 (CN)。

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

(54) Title: CONTAINER RUNNING ACCELERATION METHOD AND SYSTEM FOR USE WITH HOST DEVICE

(54) 发明名称: 主机装置的容器运行加速方法及系统



S1 Non-volatile memory mapping
S2 Write a log?
S3 Write the log into the non-volatile memory
AA Start
BB Yes
CC No
DD End

图 2

(57) Abstract: A container running acceleration method and system for use with a host device (100), said method comprising: when a plurality of containers operate a shared file system (11), a log file is written into a non-volatile memory (105), wherein said log file is used for recording the operation which said plurality of containers perform on said file system (11); when said host device (100) is started, said non-volatile memory (105) is mapped to a kernel address space of the host device (100).

(57) 摘要: 一种主机装置 (100) 的容器运行加速方法及系统, 所述方法包括: 当由多个容器对所共享的文件系统 (11) 进行操作时, 将日志文件写入非易失性内存 (105), 其中, 所述日志文件用于记录所述多个容器对所述文件系统 (11) 进行的操作, 在所述主机装置 (100) 启动时, 将所述非易失性内存 (105) 映射到该主机装置 (100) 的内核地址空间。

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)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

主机装置的容器运行加速方法及系统

技术领域

本发明总体上涉及一种主机装置的容器运行加速方法及容器运行加速系统，具体地涉及一种主机装置的容器同时运行时进行日志文件读写的加速方法及系统。

背景技术

近年，以 Docker 为代表的容器技术作为轻量化的虚拟化方案，在互联网中被大量部署。容器为应用程序提供了隔离的运行空间：每个容器内都包含一个独享的完整用户环境空间，并且一个容器内的变动不会影响其他容器的运行环境。为了达到这种效果，容器技术使用了一系列的系统级别的机制，例如，利用 Linux namespaces 来进行空间隔离，通过文件系统的挂载点来决定容器可以访问哪些文件，通过 cgroups 来确定每个容器可以利用多少资源。此外，容器之间共享同一系统内核。这样，当同一个库（即，文件系统）被多个容器使用时，内存的使用效率会得到提升。

通常，单台物理机上可以有几十到几百个容器同时运行，这些容器在进行数据读写的时候会产生 IO 瓶颈，特别是在带有日志功能的文件系统上，情况会变的更糟，文件日志的读写成为瓶颈，导致容器间的资源竞争和容器对外服务中断（DOS）。

以常用的linux的EXT3/4 文件系统为例，在现在的情况下，假设多个容器（容器1、容器2和容器3等）在同时写硬盘的时候，为了防止系统突发故障，每次文件的操作要写入日志文件中。这样，这个日志文件的读写就成为系统瓶颈，每次的文件操作，都要排队来更新日志文件内容。更糟糕的是，由于这个文件是存在于硬盘上，因此，每次都要确认文件改动内容并写入日志文件后才可以进行下一步动作，这

样，就使容器的存储IO性能变得更差。

在现有技术中，日志文件存在于硬盘上，每次文件系统更新都要把相关操作写入日志文件中，以防止系统突然掉电后文件系统的崩溃。

其缺点在于，首先，日志文件存于硬盘上，性能差且IO延时长。其次，当多个容器并行运行的时候，日志文件会成为系统瓶颈，在严重的情况下还会导致系统拒绝服务（DOS）。

发明内容

本发明的一个方面提供了一种主机装置的容器运行加速方法，包括：当由多个容器对所共享的文件系统进行操作时，将日志文件写入非易失性内存，其中，所述日志文件用于记录所述多个容器对所述文件系统进行的操作，在所述主机装置启动时，将所述非易失性内存映射到该主机装置的内核地址空间。

根据本发明的一个方面的主机装置的容器运行加速方法，所述多个容器对所共享的文件系统同时进行操作。

根据本发明的一个方面的主机装置的容器运行加速方法，所述日志文件仅被写入非易失性内存，而不被写入所述主机装置的硬盘。

根据本发明的一个方面的主机装置的容器运行加速方法，在所述主机装置正常关机时，从所述非易失性内存中读取所述日志文件，并将所读取的该日志文件写入所述主机装置的硬盘。

根据本发明的一个方面的主机装置的容器运行加速方法，所述内核地址空间是所述主机装置的操作系统逻辑地址空间。

本发明的另一个方面提供了一种主机装置的容器运行加速系统，包括：写入模块，当由多个容器对所共享的文件系统进行操作时，将日志文件写入非易失性内存，其中，所述日志文件用于记录所述多个容器对所述文件系统进行的操作；以及映射模块，在所述主机装置启动时，将所述非易失性内存映射到该主机装置的内核地址空间。

根据本发明的另一个方面的主机装置的容器运行加速系统，所述多个容器对所共享的文件系统同时进行操作。

根据本发明的另一个方面的主机装置的容器运行加速系统，所述日志文件仅被写入非易失性内存，而不被写入所述主机装置的硬盘。

根据本发明的另一个方面的主机装置的容器运行加速系统，在所述主机装置正常关机时，从所述非易失性内存中读取所述日志文件，并将所读取的该日志文件写入所述主机装置的硬盘。

根据本发明的另一个方面的主机装置的容器运行加速系统，所述内核地址空间是所述主机装置的操作系统的逻辑地址空间。

本发明的其他另一个方面提供了一种主机装置，包括：非易失性内存；处理器；以及存储器，存储有计算机可执行指令，所述指令在被处理器执行时，使得处理器执行本发明的一个方面的所述主机装置的容器运行加速方法。

本发明的其他另一个方面提供了一种计算机可读存储介质，存储有计算机可执行指令，所述指令在被处理器执行时，使得处理器执行本发明的一个方面的所述主机装置的容器运行加速方法。

附图说明

为了更完整地理解本发明及其优势，现在将参考结合附图的以下描述，其中：

图 1 示意性示出了本发明的实施例的主机装置 100 的结构图。

图 2 示意性示出了本发明的实施例的主机装置 100 的容器运行加速方法的流程图；

图 3 示意性示出了本发明的实施例的主机装置 100 的容器运行加速方法的变形例的局部流程图；

图 4 示意性示出了本发明的与实施例的主机装置 100 的容器运行加速方法对应的容器运行加速系统 500 的框图；

图 5 示意性示出了本发明的变形例的主机装置 200 的结构图。

具体实施方式

为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，以下结合具

体实施例，并参照附图，对本发明进行详细说明。

应当注意，这里描述的实施例只用于举例说明，并不用于限制本公开。在以下描述中，为了提供对本公开的透彻理解，阐述了大量特定细节。然而，对于本领域普通技术人员显而易见的是：不必采用这些特定细节来实行本公开。

在整个说明书中，对“一个实施例”、“实施例”、“一个示例”或“示例”的提及意味着：结合该实施例或示例描述的特定特征、结构或特性被包含在本公开至少一个实施例中。因此，在整个说明书的各个地方出现的短语“在一个实施例中”、“在实施例中”、“一个示例”或“示例”不一定都指同一实施例或示例。此外，可以以任何适当的组合和/或子组合将特定的特征、结构或特性组合在一个或多个实施例或示例中。此外，本领域普通技术人员应当理解，在此提供的附图都是为了说明的目的，并且附图不一定是按比例绘制的。相同的附图标记指示相同的要素。这里使用的术语“和/或”包括一个或多个相关列出的项目的任何和所有组合。术语“包括”和“含有”及其派生词意为包括而非限制；术语“或”是包含性的，意为和/或。

在本说明书中，下述用于描述本发明原理的各种实施例只是说明，不应该以任何方式解释为限制发明的范围。参照附图的下述描述用于帮助全面理解由权利要求及其等同物限定的本发明的示例性实施例。下述描述包括多种具体细节来帮助理解，但这些细节应认为仅仅是示例性的。因此，本领域普通技术人员应认识到，在不背离本发明的范围和精神的情况下，可以对本文中描述的实施例进行多种改变和修改。此外，为了清楚和简洁起见，省略了公知功能和结构的描述。此外，贯穿附图，相同参考数字用于相似功能和操作。

本发明的实施例提供了一种能够使容器的存储 IO 性能得到大幅提升的主机装置的容器运行加速方法及容器运行加速系统。

图 1 示意性示出了本发明的实施例的主机装置 100 的结构图。

如图 1 所示，本发明的主机装置 100 包括处理器 103（例如，微处理器（ μ P）、数字信号处理器（DSP）等）。处理器 103 可以是用于执行

本文描述的流程的不同动作的单一处理单元或者是多个处理单元。主机装置 100 还可以包括用于从其他实体接收信号的输入单元 101、以及用于向其他实体提供信号的输出单元 102。输入单元 101 和输出单元 102 可以被布置为单一实体或者是分离的实体。

此外，主机装置 100 包括具有非易失性内存 105，存储在该非易失性内存 105 中的数据在系统掉电后可以恢复。主机装置 100 还可以包括硬盘 104。在该硬盘 104 中存储有文件系统 11，当由主机装置 100 中的多个容器对所共享的文件系统 11 进行操作时，将用于记录多个容器对文件系统 11 进行的操作的日志文件写入非易失性内存 105。其中，多个容器在主机装置 100 中可以是同时运行的，即：多个容器对所共享的文件系统 11 同时进行操作。此外，该硬盘 104 中还可以存储有计算机程序模块 12，该计算机程序模块 12 包括代码/计算机可读指令，其在由主机装置 100 中的处理器 103 执行时使得主机装置 100 可以执行例如下面图 2~3 所描述的流程及其任何变形。

处理器 103 可以是单个 CPU（中央处理单元），但也可以包括两个或更多个处理单元。例如，处理器可以包括通用微处理器、指令集处理器和/或相关芯片组和/或专用微处理器（例如，专用集成电路（ASIC））。处理器 103 还可以包括用于缓存用途的板载存储器。计算机程序模块可以由连接到处理器 103 的计算机程序产品来承载。

下面，以图 2 来具体描述本发明实施例的主机装置 100 的容器运行加速方法。

图 2 示意性示出了本发明的实施例的主机装置 100 的容器运行加速方法的流程图。

如图 2 所示，首先，在主机装置 100 启动时，通过使用非易失性内存 105 的 APP 模式，将非易失性内存 105 映射到该主机装置 100 的内核地址空间（步骤 S1）。其中，上述内核地址空间是指主机装置 100 的操作系统的逻辑地址空间。

接着，判断主机装置 100 的多个容器是否对所共享的文件系统 11 进行了操作而要将用于记录上述多个容器对文件系统 11 进行的操作

的日志文件写入（步骤 S2）。

然后，当上述步骤 S2 的判断结果为“是”，即：上述多个容器对文件系统 11 进行了操作而要写入上述日志文件时，将上述日志文件写入非易失性内存 105（步骤 S3），处理结束。当上述步骤 S2 的判断结果为“否”，即：上述多个容器未对文件系统 11 进行操作而不需要写入上述日志文件时，处理结束。

这样，根据本发明的实施例的主机装置及主机装置的容器运行加速方法，日志写入非易失性内存缓存后，可以直接返回（write back 模式），并不需要等待同步到后台存储设备（硬盘）上，这样就解决了日志文件瓶颈问题。

此外，日志写入的设备是非易失性内存，相当于数据的内存拷贝，性能提升很大。对于容器的存储 IO 性能会有一个数量级的性能提升。

而且，由于非易失性内存的特性，缓存中的数据在系统掉电后可以恢复，所以日志文件是安全的。

下面，作为上述实施例的一种变形例，在上述实施例的将日志文件写入非易失性内存而不写入硬盘这样的技术方案的基础上，还优选在主机装置 100 的正常关机时，可以考虑追加如下图 3 所示的日志读写处理。

图 3 示意性示出了本发明的实施例的主机装置 100 的容器运行加速方法的变形例的局部流程图。

如图 3 所示，在上述步骤 S3 之后，即：将日志文件写入非易失性内存 105 之后，判断主机装置 100 是否正常关机（步骤 S3-1）。

接着，在上述步骤 S3-1 的判断结果为“是”，即：正常关机时，从非易失性内存 105 中读取上述日志文件（步骤 S3-2），处理进入步骤 S3-3。在上述步骤 S3-1 的判断结果为“否”，即：非正常关机时，处理结束。

在步骤 S3-3 中，将由上述步骤 S3-2 所读取的上述日志文件写入上述硬盘 104，作为最终备份，处理结束。

这样，该变形例的方法，通过在正常关机时，才最终将日志文件写入硬盘，作为最终备份，从而不仅实现了如上述实施例的方法那样的技

术效果，而且通过双重备份，进一步确保了日志文件的安全保存、和在系统故障时利用日志文件的可靠恢复。

以上的详细描述通过使用方框图、流程图和/或示例，已经阐述了主机装置的容器运行加速方法的实施例。在这种方框图、流程图和/或示例包含一个或多个功能和/或操作的情况下，本领域技术人员应理解，这种方框图、流程图或示例中的每一功能和/或操作可以通过各种硬件、软件、固件或实质上它们的任意组合来单独和/或共同实现。在一个实施例中，本公开的实施例所述主题的若干部分可以通过专用集成电路（ASIC）、现场可编程门阵列（FPGA）、数字信号处理器（DSP）、或其他集成格式来实现。然而，本领域技术人员应认识到，这里所公开的实施例的一些方面在整体上或部分地可以等同地实现在集成电路中，实现为在一台或多台计算机上运行的一个或多个计算机程序（例如，实现为在一台或多台计算机系统上运行的一个或多个程序），实现为在一个或多个处理器上运行的一个或多个程序（例如，实现为在一个或多个微处理器上运行的一个或多个程序），实现为固件，或者实质上实现为上述方式的任意组合，并且本领域技术人员根据本公开，将具备设计电路和/或写入软件和/或固件代码的能力。此外，本领域技术人员将认识到，本公开所述主题的机制能够作为多种形式的程序产品进行分发，并且无论实际用来执行分发的信号承载介质的具体类型如何，本公开所述主题的示例性实施例均适用。信号承载介质的示例包括但不限于：可记录型介质，如软盘、硬盘驱动器、紧致盘（CD）、数字通用盘（DVD）、数字磁带、计算机存储器等；以及传输型介质，如数字和/或模拟通信介质（例如，光纤光缆、波导、有线通信链路、无线通信链路等）。

下面，以图 4 为例，说明一种以硬件方式实现了上述主机装置的容器运行加速方法的容器运行加速系统。

图 4 示意性示出了本发明的与实施例的主机装置 100 的容器运行加速方法对应的容器运行加速系统 500 的框图。

如图 4 所示，容器运行加速系统 500 包括映射模块 501 和日志写入模块 502。

在映射模块 501 中，在主机装置 100 启动时，通过使用非易失性内存 105 的 APP 模式，将非易失性内存 105 映射到该主机装置 100 的内核地址空间。其中，上述内核地址空间是指主机装置 100 的操作系统的逻辑地址空间。

在日志写入模块 502 中，判断主机装置 100 的多个容器是否对所共享的文件系统 11 进行了操作而要将用于记录上述多个容器对文件系统 11 进行的操作的日志文件写入。

当上述判断结果为“是”，即：上述多个容器对文件系统 11 进行了操作而要将上述日志文件写入非易失性内存 105。当上述判断结果为“否”，即：上述多个容器未对文件系统 11 进行操作而不需要写入上述日志文件时，结束处理。

这样，根据本发明的实施例的主机装置的容器运行加速系统，日志写入非易失性内存缓存后，可以直接返回（write back 模式），并不需要等待同步到后台存储设备（硬盘）上，这样就解决的日志文件瓶颈问题。

此外，日志写入的设备是非易失性内存，相当于数据的内存拷贝，性能提升很大。对于容器的存储 IO 性能会有一个数量级的性能提升。

而且，由于非易失性内存的特性，缓存中的数据在系统掉电后可以恢复，所以日志文件是安全的。

此外，如图 4 所示，优选在上述主机装置的容器运行加速系统中还包括日志读写模块 503。

在日志读写模块 503 中，首先判断主机装置 100 是否正常关机。在上述判断结果为“是”，即：正常关机时，从非易失性内存 105 中读取上述日志文件，并将由所读取的上述日志文件写入上述硬盘 104，作为最终备份。在上述判断结果为“否”，即：非正常关机时，结束处理。

这样，通过在正常关机时，才最终将日志文件写入硬盘，作为最终备份，从而通过双重备份，进一步确保了日志文件的安全保存、和在系统故障时利用日志文件的可靠恢复。

下面，作为上述实施例的主机装置 100 的变形例，以图 5 为例说

明程序模块并非保存于硬盘而保存于任意其他记录介质的结构。

图 5 示意性示出了本发明的变形例的主机装置 200 的结构图。

如图 5 所示，主机装置 200 包括具有非易失性内存 205，存储在该非易失性内存 205 中的数据在系统掉电后可以恢复。主机装置 200 还可以包括硬盘 204。在该硬盘 204 中存储有文件系统 22，当由主机装置 200 中的多个容器对所共享的文件系统 21 进行操作时，将用于记录多个容器对文件系统 21 进行的操作的日志文件写入非易失性内存 205。其中，多个容器在主机装置 200 中可以是同时运行的，即：多个容器对所共享的文件系统 11 同时进行操作。此外，主机装置 200 还包括记录介质 206（即，计算机可读存储介质）。该记录介质 206 中可以存储有计算机程序模块 22，该计算机程序模块 22 包括代码/计算机可读指令，其在由主机装置 200 中的处理器 203 执行时使得主机装置 200 可以执行例如上面图 2~3 所描述的流程及其任何变形。

此外，上述记录介质 206 可以是 ROM、随机存取内存（RAM）、CD-ROM、磁带、软盘和光数据存储设备等，且上述计算机程序模块 22 在备选实施例中可以用 UE 内的存储器的形式被分布到不同计算机程序产品中。

这样，本发明的该变形例的主机装置 200 也同样可以实现上述各实施例的技术效果。

这样，根据本发明实施例的主机装置、计算机可读存储介质和主机装置的容器运行加速方法及系统，日志写入非易失性内存缓存后，可以直接返回（write back 模式），并不需要等待同步到后台存储设备上，这样就解决的日志文件瓶颈问题。

此外，日志写入的设备是非易失性内存，相当于数据的内存拷贝，性能提升很大。

此外，对于 NAS 一类的网络文件系统，有着同样的加速效果。

而且，由于非易失性内存的特性，缓存中的数据在系统掉电后可以恢复，所以日志文件是安全的。

此外，对于容器的存储 IO 性能会有一个数量级的性能提升。

如本领域技术人员将会理解的，为了任何的以及所有的目的，例如在提供书面说明书的方面，本申请中所公开的所有范围也涵盖任何的以及所有的可能的子范围以及其子范围的组合。任何所列出的范围均能够被容易地识别成充分的描述以及使同样的范围能够至少被分解成同等的两部分、三部分、四部分、五部分、十部分，等等。作为非限制性的例子，本申请中所讨论的每个范围均能够被容易地分解成下三分之一、中三分之一以及上三分之一等等。如本领域技术人员还将理解的，诸如“直到”、“至少”、“大于”、“小于”等的所有语言均包括所表述的数量并且是指能够随之被分解成如以上所讨论的子范围的范围。最后，如本领域技术人员将会理解的，范围包括各个单独的成分。所以，例如，具有 1-3 个单元的组是指具有 1、2 或者 3 个单元的组。类似地，具有 1-5 个单元的组是指具有 1、2、3、4 或者 5 个单元的组，等等。

尽管已经参照本发明的特定示例性实施例示出并描述了本发明，但是本领域技术人员应该理解，在不背离所附权利要求及其等同物限定的本发明的精神和范围的情况下，可以对本发明进行形式和细节上的多种改变。因此，本发明的范围不应该限于上述实施例，而是应该不仅由所附权利要求来进行确定，还由所附权利要求的等同物来进行限定。

权利要求书

1、一种主机装置的容器运行加速方法，包括：

当由多个容器对所共享的文件系统进行操作时，将日志文件写入非易失性内存，其中，所述日志文件用于记录所述多个容器对所述文件系统进行的操作，

在所述主机装置启动时，将所述非易失性内存映射到该主机装置的内核地址空间。

2、根据权利要求1所述的容器运行加速方法，其中，所述多个容器对所共享的文件系统同时进行操作。

3、根据权利要求1所述的容器运行加速方法，其中，

所述日志文件仅被写入非易失性内存，而不被写入所述主机装置的硬盘。

4、根据权利要求1所述的容器运行加速方法，还包括：

在所述主机装置正常关机时，从所述非易失性内存中读取所述日志文件，并将所读取的该日志文件写入所述主机装置的硬盘。

5、根据权利要求1所述的容器运行加速方法，其中，

所述内核地址空间是所述主机装置的操作系统的逻辑地址空间。

6、一种主机装置的容器运行加速系统，包括：

写入模块，当由多个容器对所共享的文件系统进行操作时，将日志文件写入非易失性内存，其中，所述日志文件用于记录所述多个容器对所述文件系统进行的操作；以及

映射模块，在所述主机装置启动时，将所述非易失性内存映射到该主机装置的内核地址空间。

7、根据权利要求6所述的容器运行加速系统，其中，所述多个容器对所共享的文件系统同时进行操作。

8、根据权利要求6所述的容器运行加速系统，其中，所述日志文件仅被写入非易失性内存，而不被写入所述主机装置的硬盘。

9、根据权利要求6所述的容器运行加速系统，还包括：

读写模块，在所述主机装置正常关机时，从所述非易失性内存中读取所述日志文件，并将所读取的该日志文件写入所述主机装置的硬盘。

10、根据权利要求 6 所述的容器运行加速系统，其中，
所述内核地址空间是所述主机装置的操作系统的逻辑地址空间。

说明书附图

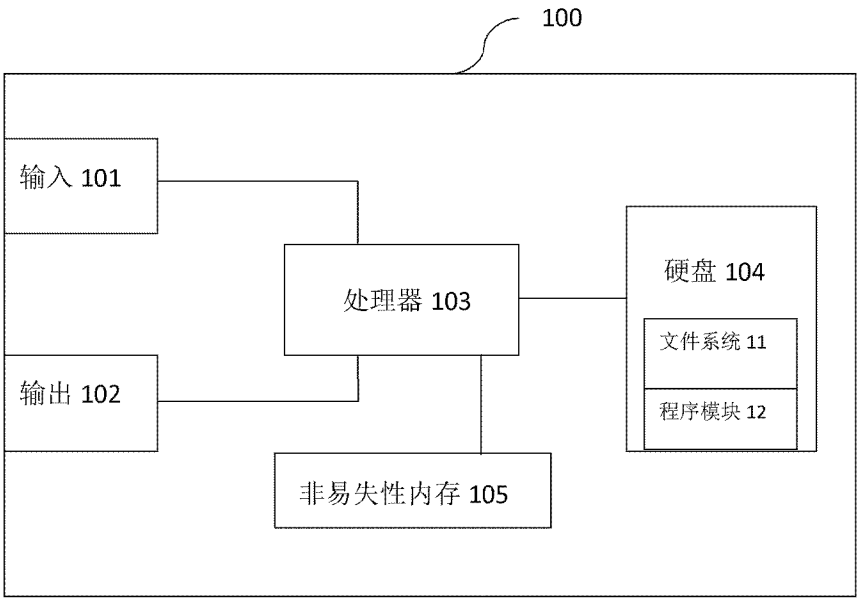


图 1

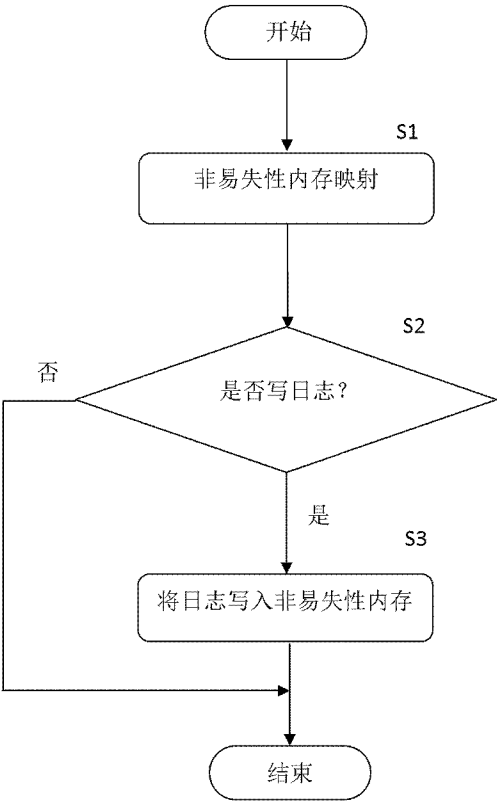


图 2

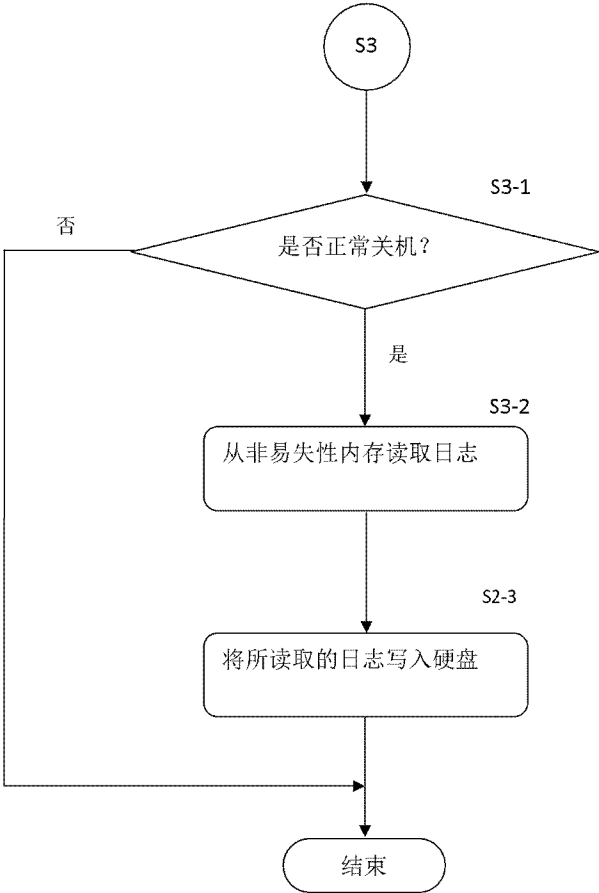


图 3

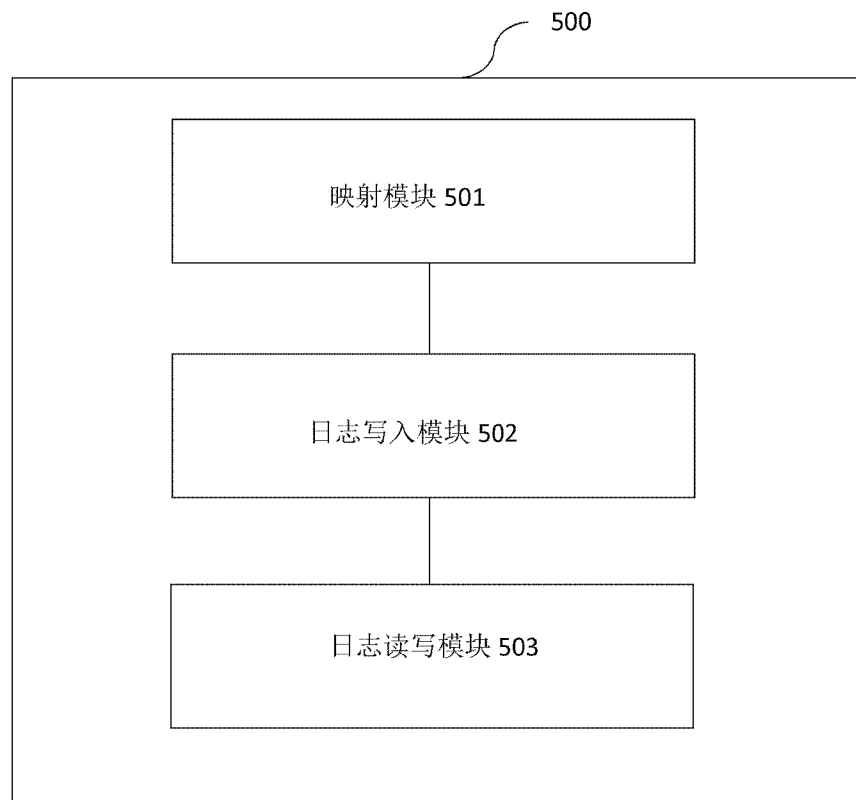


图 4

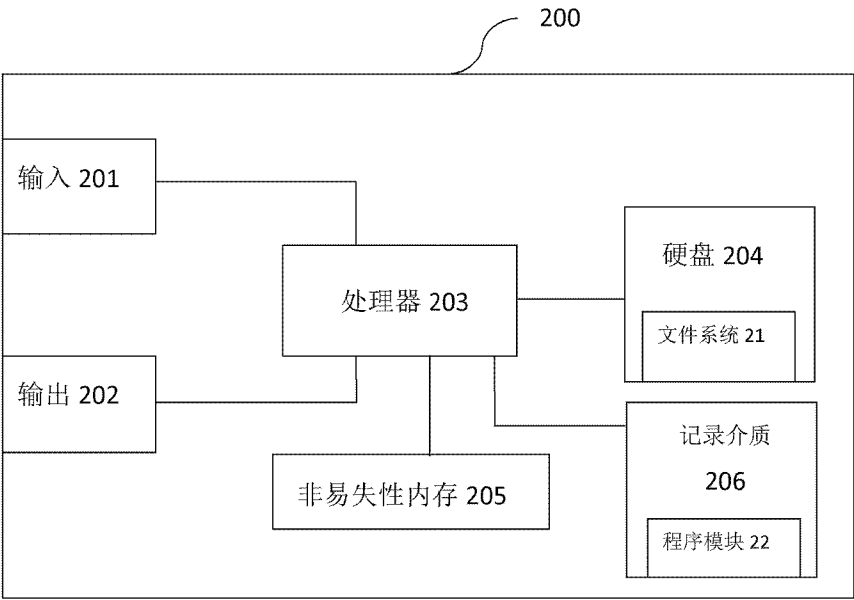


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/103664

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 9/455 (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: 容器, 虚拟, 日志, 写, 存储, 保存, 记录, 文件系统, 启动, 内核, 地址, 映射, container+, virtual, log, journal, write, store, file, system, kernel, address, map

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101593136 A (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION), 02 December 2009 (02.12.2009), description, pages 3-5	1-10
PX	CN 106874068 A (LENOVO (BEIJING) CO., LTD.), 20 June 2017 (20.06.2017), claims 1-10	1-10
A	US 2008208924 A1 (MICROSOFT CORPORATION), 28 August 2008 (28.08.2008), entire document	1-10
A	CN 106383852 A (CHINA MINSHENG BANKING CORP., LTD.), 08 February 2017 (08.02.2017), entire document	1-10
A	US 2015254240 A1 (ORACLE INTERNATIONAL CORPORATION), 10 September 2015 (10.09.2015), entire document	1-10

☐ 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 12 December 2017	Date of mailing of the international search report 29 December 2017
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 WU, Xiaodong Telephone No. (86-10) 52871053

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/103664

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101593136 A	02 December 2009	US 8020041 B2	13 September 2011
		CN 101593136 B	02 May 2012
		US 2009300414 A1	03 December 2009
CN 106874068 A	20 June 2017	None	
US 2008208924 A1	28 August 2008	US 8321667 B2	27 November 2012
CN 106383852 A	08 February 2017	None	
US 2015254240 A1	10 September 2015	EP 3117340 A1	18 January 2017
		CN 106415536 A	15 February 2017
		WO 2015138087 A1	17 September 2015
		US 9396220 B2	19 July 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/103664

A. 主题的分类

G06F 9/455 (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: 容器, 虚拟, 日志, 写, 存储, 保存, 记录, 文件系统, 启动, 内核, 地址, 映射, container+, virtual, log, journal, write, store, file, system, kernel, address, map

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 101593136 A (国际商业机器公司) 2009年 12月 2日 (2009 - 12 - 02) 说明书第3-5页	1-10
PX	CN 106874068 A (联想北京有限公司) 2017年 6月 20日 (2017 - 06 - 20) 权利要求1-10	1-10
A	US 2008208924 A1 (MICROSOFT CORPORATION) 2008年 8月 28日 (2008 - 08 - 28) 全文	1-10
A	CN 106383852 A (中国民生银行股份有限公司) 2017年 2月 8日 (2017 - 02 - 08) 全文	1-10
A	US 2015254240 A1 (ORACLE INTERNATIONAL CORPORATION) 2015年 9月 10日 (2015 - 09 - 10) 全文	1-10

☐ 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

2017年 12月 12日

国际检索报告邮寄日期

2017年 12月 29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

受权官员

武晓冬

传真号 (86-10) 62019451

电话号码 (86-10) 52871053

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/103664

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	101593136	A	2009年 12月 2日	US	8020041	B2	2011年 9月 13日
				CN	101593136	B	2012年 5月 2日
				US	2009300414	A1	2009年 12月 3日
CN	106874068	A	2017年 6月 20日	无			
US	2008208924	A1	2008年 8月 28日	US	8321667	B2	2012年 11月 27日
CN	106383852	A	2017年 2月 8日	无			
US	2015254240	A1	2015年 9月 10日	EP	3117340	A1	2017年 1月 18日
				CN	106415536	A	2017年 2月 15日
				WO	2015138087	A1	2015年 9月 17日
				US	9396220	B2	2016年 7月 19日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)