

(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
2017 年 11 月 23 日 (23.11.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/198035 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 21/53 (2013.01) H04L 29/08 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/081505

(22) 国际申请日: 2017 年 4 月 21 日 (21.04.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610340995.5 2016 年 5 月 20 日 (20.05.2016) CN

(71) 申请人: 北京奇虎科技有限公司 (BEIJING QIHOO TECHNOLOGY COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国北京市西城区新街口外大街 28 号 D 座 112 室 (德胜园区), Beijing 100088 (CN)。

(72) 发明人: 元哲伟(YUAN, Zhewei); 中国北京市朝阳区酒仙桥路6号院2号楼, Beijing 100015 (CN)。

(74) 代理人: 北京智汇东方知识产权代理事务所 (普通合伙) (WISEAST INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区花园路13号5幢320房间, Beijing 100088 (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, 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,

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR CONTROLLING UPLOADING/DOWNLOADING CHARACTERISTIC OF DOCKER CONTAINER

(54) 发明名称: Docker容器上传/下载特性的控制方法及装置

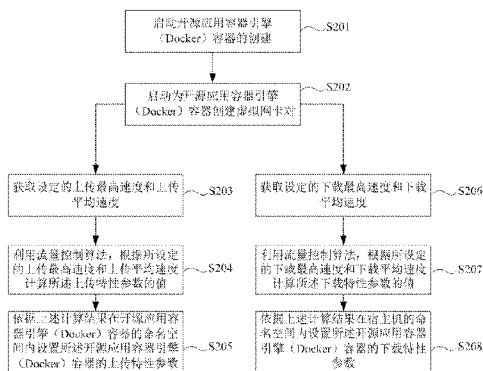


图 2

S201 STARTING THE CREATION OF AN OPEN SOURCE APPLICATION CONTAINER ENGINE (DOCKER) CONTAINER
S202 STARTING TO CREATE A VIRTUAL NETWORK CARD PAIR FOR THE OPEN SOURCE APPLICATION CONTAINER ENGINE (DOCKER) CONTAINER
S203 OBTAINING A SET MAXIMUM UPLOADING SPEED AND AN AVERAGE UPLOADING SPEED
S204 CALCULATING A VALUE OF THE UPLOADING CHARACTERISTIC PARAMETER USING A FLOW CONTROL ALGORITHM ACCORDING TO THE SET MAXIMUM UPLOADING SPEED AND THE AVERAGE UPLOADING SPEED
S205 ACCORDING TO THE CALCULATION RESULT, SETTING THE UPLOADING CHARACTERISTIC PARAMETER OF THE OPEN SOURCE APPLICATION CONTAINER ENGINE (DOCKER) CONTAINER WITHIN A NAMESPACE OF THE OPEN SOURCE APPLICATION CONTAINER ENGINE (DOCKER) CONTAINER
S206 OBTAINING A SET MAXIMUM DOWNLOADING SPEED AND AN AVERAGE DOWNLOADING SPEED
S207 CALCULATING A VALUE OF THE DOWNLOADING CHARACTERISTIC PARAMETER USING THE FLOW CONTROL ALGORITHM ACCORDING TO THE SET MAXIMUM DOWNLOADING SPEED AND THE AVERAGE DOWNLOADING SPEED ACCORDING TO THE CALCULATION RESULT
S208 SETTING THE DOWNLOADING CHARACTERISTIC PARAMETER OF THE OPEN SOURCE APPLICATION CONTAINER ENGINE (DOCKER) CONTAINER WITHIN A NAMESPACE OF A HOST MACHINE

(57) Abstract: Disclosed are a method and apparatus for controlling an uploading/downloading characteristic of a Docker container. The method comprises: starting the creation of a Docker container; creating a virtual network card pair for the Docker container, wherein the virtual network card pair constitutes a data channel connecting the Docker container to a host machine; and in the above-mentioned process of creating the virtual network card pair, setting an uploading characteristic parameter of the Docker container within a namespace of the Docker container, and setting a downloading characteristic parameter of the Docker container within the namespace of the host machine. By means of setting characteristic parameters for two directions, i.e. uploading and downloading, a Docker container is made to upload data and download data in strict accordance with these characteristic parameters during operation, thereby enabling network traffic of the Docker container to be effectively controlled and to be effectively controlled in both the two directions.

(57) 摘要: 本发明公开了一种Docker容器上传/下载特性的控制方法及装置。其中方法包括: 启动Docker容器的创建; 为所述Docker容器创建虚拟网卡对, 所述虚拟网卡对组成连接所述Docker容器和宿主机的数据通道; 其中, 在上述创建虚拟网卡对的过程中, 在所述Docker容器的命名空间内设置所述Docker容器的上传特性参数, 在所述宿主机的命名空间内设置所述Docker容器的下载特性参数。通过设定上传和下载两个方向的特性参数, 使得Docker容器在运行过程中, 将严格按照这些特性参数进行上传数据和下载数据, 从而使得Docker容器的网络流量得到了有效的控制, 而且在双向上都得到了有效控制。



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)。

根据细则4.17的声明:

- 关于申请人有权要求在先申请的优先权 (细则
4.17(iii))

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

Docker 容器上传/下载特性的控制方法及装置

技术领域

本发明涉及计算机网络技术领域，具体涉及一种 Docker 容器上传/下载特性的控制
5 方法及装置。

背景技术

Docker 是一个开源的应用容器引擎，让开发者可以打包他们的应用以及依赖包
到一个可移植的容器中，然后发布到任何流行的 Linux 机器上，也可以实现虚拟化。
10 Docker 容器完全使用沙箱机制，相互之间不会有任何接口，几乎没有性能开销，可
以很容易地在机器和数据中心中运行。最重要的是，他们不依赖于任何语言、框架、
包括系统。Docker 可以实现很多资源隔离，如 CPU、核绑定、优先级、内存等等，
但对网络流量（尤其双向）并无太好的限制方法。

现有技术中提供了一种限制 Docker 容器网络流量的方法，其使用流量控制工具
15 在宿主机上对 Docker 容器的虚拟网卡进行限制。但是，该方法只能对所有 Docker
容器的网络流量进行单向控制，而且目前没有可靠方法可获得 Docker 容器与虚拟网
卡的对应关系。因此，目前还没有一种有效的技术手段能够对单一 Docker 容器的上
传/下载双向的特性参数进行控制。

发明内容

鉴于上述问题，提出了本发明以便提供一种克服上述问题或者至少部分地解决
上述问题的 Docker 容器上传/下载特性的控制方法及装置。

根据本发明的一个方面，提供了一种 Docker 容器上传/下载特性的控制方法，
包括：启动 Docker 容器的创建；以及为所述 Docker 容器创建虚拟网卡对，所述虚拟
25 网卡对组成连接所述 Docker 容器和宿主机的数据通道；

其中，在上述创建虚拟网卡对的过程中，在所述 Docker 容器的命名空间内设置
所述 Docker 容器的上传特性参数，在所述宿主机的命名空间内设置所述 Docker 容器
的下载特性参数。

根据本发明的另一方面，提供了一种 Docker 容器上传/下载特性的控制装置，
30 包括：启动模块，适于启动 Docker 容器的创建；网卡创建模块，适于为所述 Docker
容器创建虚拟网卡对，所述虚拟网卡对组成连接所述 Docker 容器和宿主机的数据通
道；第一设置模块，适于在上述创建虚拟网卡对的过程中，在所述 Docker 容器的命

名空间内设置所述 Docker 容器的上传特性参数；以及第二设置模块，适于在上述创建虚拟网卡对的过程中，在所述宿主机的命名空间内设置所述 Docker 容器的下载特性参数。

根据本发明的又一个方面，提供了一种计算机程序，其包括计算机可读代码，
5 当所述计算机可读代码在计算设备上运行时，导致所述计算设备执行所述的 Docker 容器上传/下载特定的控制方法。

根据本发明的再一个方面，提供了一种计算机可读介质，其中存储了所述的计算机程序。

根据本发明提供的 Docker 容器上传/下载特定的控制方法，在启动创建 Docker
10 容器之后，创建虚拟网卡对的过程中，在 Docker 容器的命名空间内设置 Docker 容器的上传特性参数，在宿主机的命名空间内设置 Docker 容器的下载特性参数。通过设定上传和下载两个方向的特性参数，使得 Docker 容器在运行过程中，将严格按照这些特性参数进行上传数据和下载数据，从而使得 Docker 容器的网络流量得到了有效的控制，而且在双向上都得到了有效控制。

15 上述说明仅是本发明技术方案的概述，为了能够更清楚了解本发明的技术手段，而可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本发明的上述和其它目的、特征和优点能够更明显易懂，以下特举本发明的具体实施方式。

附图说明

20 通过阅读下文优选实施方式的详细描述，各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的，而并不认为是对本发明的限制。而且在整个附图中，用相同的参考符号表示相同的部件。在附图中：

图 1 示出了根据本发明一个实施例的 Docker 容器上传/下载特性的控制方法的
25 流程示意图；

图 2 示出了根据本发明另一个实施例的 Docker 容器上传/下载特性的控制方法的流程示意图；

图 3 示出了根据本发明一个实施例的 Docker 容器上传/下载特性的控制装置的结构框图；

30 图 4 示出了用于执行根据本发明的 Docker 容器上传/下载特性的控制方法的计算设备的框图；以及

图 5 示出了用于保持或者携带实现根据本发明的 Docker 容器上传/下载特性的

控制方法的程序代码的存储单元。

具体实施方式

下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施例。虽然附图中显示了本公开
5 的示例性实施例，然而应当理解，可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施例所限制。相反，提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本公开，并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

图 1 示出了根据本发明一个实施例的 Docker 容器上传/下载特性的控制方法的流程图示意图。如图 1 所示，该方法包括如下步骤：

10 步骤 S101，启动 Docker 容器的创建。

在启动 Docker 容器的创建之前，首先启动 Docker 宿主机，在宿主机上创建一个名为 docker0 的虚拟网桥，它在内核层连通了其他的物理或虚拟网卡，使得后续启动的 Docker 容器会连接到该虚拟网桥上，进而将所有 Docker 容器和本地宿主机都放到同一个物理网络中。虚拟网桥的工作方式和物理交换机类似，可使宿主机上的所有
15 容器通过交换机连在一个二层网络中。通常，Docker 默认指定了 docker0 接口的 IP 地址和子网掩码，让宿主机和 Docker 容器之间可以通过虚拟网桥相互通信，流向 Docker 相关的网络流量都会经过 docker0。Docker 会从 RFC1918 所定义的私有 IP 网段中，选择一个和宿主机不同的 IP 地址和子网掩码分配给 docker0。例如，一般 Docker 会使用 172.17.0.0/16 这个网段，并将 172.17.42.1/16 分配给 docker0 网桥（在主机上使用 ifconfig 命令是可以看到 docker0 的，可以认为它是网桥的管理接口，在宿主机
20 上作为一块虚拟网卡使用）。在虚拟网桥创建完成之后，就可以启动 Docker 容器的创建。

步骤 S102，为 Docker 容器创建虚拟网卡对，该虚拟网卡对组成连接 Docker 容器和宿主机的数据通道。其中，在创建虚拟网卡对的过程中，在 Docker 容器的命名
25 空间内设置 Docker 容器的上传特性参数，在宿主机的命名空间内设置 Docker 容器的下载特性参数。

步骤 S102 是 Docker 容器的创建过程中的子过程。一般来说，每个 Docker 容器都是从镜像建立的，首先拉取 ubuntu（一个以桌面应用为主的 Linux 操作系统）镜像，Docker 检查 ubuntu 镜像是否存在，如果在本地没有该镜像，Docker 会从 Docker Hub
30 下载。如果镜像已经存在，Docker 会使用它来创建新的容器，然后，分配文件系统并且挂载一个可读写的层，Docker 容器会在这个文件系统中创建，并且一个可读写的层被添加到镜像中。接着，为 Docker 容器创建虚拟网卡对，该虚拟网卡对组成连接 Docker 容器和宿主机的数据通道，在 Docker 选择的上述网段中选择一个未占用的 IP 地址供 Docker 容器使用。接着，运行指定的程序。最后，捕获并且提供应用输出。

35 其中创建虚拟网卡对的过程具体为：在宿主机上创建一对虚拟网卡 veth pair 设备，它们组成一个数据的通道，数据从一个设备进入，从另一个设备出来。Docker

将 veth pair 设备的一端放在新创建的 Docker 容器中，并命名为 eth0，将另一端放在宿主机中，并将这个网络设备加入到 docker0 虚拟网桥中。从 docker0 子网中分配一个 IP 给 Docker 容器使用，并设置 docker0 的 IP 地址为容器的默认网关。

5 本发明实施例为了能实现对 Docker 容器的上传/下载双向的特性参数的有效控制，在创建虚拟网卡对的过程中，在 Docker 容器的命名空间内设置 Docker 容器的上传特性参数，在宿主机的命名空间内设置 Docker 容器的下载特性参数。

Docker 容器里所执行的进程与宿主机操作系统上运行的进程或者运行在其它 Docker 容器里的进程是相互独立的。不过，所有的进程都运行在相同的内核里。Docker 给每个容器提供独立的命名空间，当创建一个 Docker 容器时，为该容器同时
10 创建一个命名空间集合，这样便提供了一个隔离层，每一个应用在它们自己的命名空间中运行而且不会访问到命名空间之外的其他空间。Docker 容器的命名空间集合包含：

PID 命名空间：使用在进程隔离（PID：Process ID）；

NET 命名空间：使用在管理网络接口（NET：Networking）；

15 IPC 命名空间：使用在管理进程间通信资源（IPC：InterProcess Communication）；

MNT 命名空间：使用在管理挂载点（MNT：Mount）；

UTS 命名空间：使用在隔离内核和版本标识（UTS：Unix Timesharing System）。

本发明实施例在 Docker 容器创建的过程中，向 Docker 容器的命名空间内设定参数，一旦 Docker 容器创建完成，Docker 容器就按照命名空间内设定的参数运行程序，
20 不能再更改这些参数。具体地，本发明实施例在 Docker 容器的命名空间内设置 Docker 容器的上传特性参数，在宿主机的命名空间内设置 Docker 容器的下载特性参数。例如，在上述 IPC 命名空间内进行设定。其中所设定的上传特性参数包括但不限于上传速度；所设定的下载特性参数包括但不限于下载速度。通过设定上传速度和下载速度，Docker 容器在运行过程中，将严格按照这些参数进行上传数据和下载数
25 据，这样使得 Docker 容器的网络流量得到了有效的控制，而且在双向上都得到了有效控制。

根据本发明实施例提供的 Docker 容器上传/下载特定的控制方法，在启动创建 Docker 容器之后，创建虚拟网卡对的过程中，在 Docker 容器的命名空间内设置 Docker 容器的上传特性参数，在宿主机的命名空间内设置 Docker 容器的下载特性参数。通
30 过设定上传和下载两个方向的特性参数，使得 Docker 容器在运行过程中，将严格按照这些特性参数进行上传数据和下载数据，从而使得 Docker 容器的网络流量得到了有效的控制，而且在双向上都得到了有效控制。

图 2 示出了根据本发明另一个实施例的 Docker 容器上传/下载特性的控制方法的流程图示意图。如图 2 所示，该方法包括如下步骤：

35 步骤 S201，启动 Docker 容器的创建。

在启动 Docker 容器的创建之前，首先启动 Docker 宿主机，在宿主机上创建一个

名为 docker0 的虚拟网桥，它在内核层连通了其他的物理或虚拟网卡，使得后续启动的 Docker 容器会连接到该虚拟网桥上，进而将所有 Docker 容器和本地宿主机都放到同一个物理网络中。虚拟网桥的工作方式和物理交换机类似，可使宿主机上的所有容器通过交换机连在一个二层网络中。通常，Docker 默认指定了 docker0 接口的 IP 地址和子网掩码，让宿主机和 Docker 容器之间可以通过虚拟网桥相互通信，流向 Docker 相关的网络流量都会经过 Docker0。

由于本发明旨在在 Docker 容器的创建过程中，对现有技术提出改进，虚拟网桥的创建为前期准备工作，可参考现有技术的做法，对此不再详细描述。

步骤 S202，启动为 Docker 容器创建虚拟网卡对。

为 Docker 容器创建虚拟网卡对，将虚拟网卡对中一个虚拟网卡置入 Docker 容器中，另一个虚拟网卡置入虚拟网桥中，使得 Docker 容器和宿主机通过虚拟网卡对进行上传/下载通信。具体过程为：在宿主机上创建一对虚拟网卡 veth pair 设备，它们组成一个数据的通道，数据从一个设备进入，从另一个设备出来。Docker 将 veth pair 设备的一端放在新创建的 Docker 容器中，并命名为 eth0，将另一端放在宿主机中，并将这个网络设备加入到 docker0 虚拟网桥中。从 docker0 子网中分配一个 IP 给 Docker 容器使用，并设置 docker0 的 IP 地址为容器的默认网关。

步骤 S202 是 Docker 容器的创建过程中的子过程。

其中，在创建虚拟网卡对的过程中，分别执行如下步骤 S203-步骤 S205，以及步骤 S206-步骤 S208。

步骤 S203，获取设定的上传最高速度和上传平均速度；

步骤 S204，利用流量控制算法，根据所设定的上传最高速度和上传平均速度计算所述上传特性参数的值；

步骤 S205，依据上述计算结果在 Docker 容器的命名空间内设置所述 Docker 容器的上传特性参数。

本实施例与上述实施例的不同之处在于，本实施例不直接设置上传速度，而是设定上传最高速度和上传平均速度，然后利用流量控制算法，根据所设定的上传最高速度和上传平均速度计算所述上传特性参数的值，依据计算结果在 Docker 容器的命名空间内设置 Docker 容器的上传特性参数，具体设置上传速度。

步骤 S206，获取设定的下载最高速度和下载平均速度；

步骤 S207，利用流量控制算法，根据所设定的下载最高速度和下载平均速度计算所述下载特性参数的值；

步骤 S208，依据上述计算结果在宿主机的命名空间内设置所述 Docker 容器的下载特性参数。

本实施例与上述实施例的不同之处在于，本实施例不直接设置下载速度，而是设定下载最高速度和下载平均速度，然后利用流量控制算法，根据所设定的下载最高速度和下载平均速度计算所述下载特性参数的值，依据计算结果在 Docker 容器的

命名空间内设置 Docker 容器的下载特性参数，具体设置下载速度。

本实施例利用流量控制算法，根据所设定的上传/下载最高速度和上传/下载平均速度计算上传/下载特性参数的值，而后依据计算结果设置对应的命名空间内的上传/下载特性参数，与上述实施例相比，更具灵活性。

5 图3示出了根据本发明一个实施例的 Docker 容器上传/下载特性的控制装置的结构框图。如图3所示，该装置包括：启动模块301，网卡创建模块302，第一设置模块303，第二设置模块304。

启动模块301，适于启动 Docker 容器的创建。

10 Docker 容器的创建过程包括：首先拉取 ubuntu（一个以桌面应用为主的 Linux 操作系统）镜像，Docker 检查 ubuntu 镜像是否存在，如果在本地没有该镜像，Docker 会从 Docker Hub 下载。如果镜像已经存在，Docker 会使用它来创建新的容器，然后，分配文件系统并且挂载一个可读写的层，Docker 容器会在这个文件系统中创建，并且一个可读写的层被添加到镜像中。接着，为 Docker 容器创建虚拟网卡对，该虚拟网卡对组成连接 Docker 容器和宿主机的数据通道，在 Docker 选择的上述网段中选择
15 一个未占用的 IP 地址供 Docker 容器使用。接着，运行指定的程序。最后，捕获并且提供应用输出。

网卡创建模块302，适于为 Docker 容器创建虚拟网卡对，虚拟网卡对组成连接 Docker 容器和宿主机的数据通道。

网卡创建模块302进一步适于：为 Docker 容器创建虚拟网卡对，将虚拟网卡对
20 中一个虚拟网卡置入 Docker 容器中，另一个虚拟网卡置入虚拟网桥中，使得 Docker 容器和宿主机通过虚拟网卡对进行上传/下载通信。具体过程为：在宿主机上创建一对虚拟网卡 veth pair 设备，它们组成一个数据的通道，数据从一个设备进入，从另一个设备出来。Docker 将 veth pair 设备的一端放在新创建的 Docker 容器中，并命名为 eth0，将另一端放在宿主机中，并将这个网络设备加入到 docker0 虚拟网桥中。从
25 docker0 子网中分配一个 IP 给 Docker 容器使用，并设置 docker0 的 IP 地址为容器的默认网关。

第一设置模块303，适于在创建虚拟网卡对的过程中，在 Docker 容器的命名空间内设置 Docker 容器的上传特性参数。

30 第二设置模块304，适于在上述创建虚拟网卡对的过程中，在宿主机的命名空间内设置 Docker 容器的下载特性参数。

进一步的，该装置还包括：虚拟网桥创建模块305，适于创建宿主机的虚拟网桥，指定虚拟网桥的 IP 地址和子网掩码。虚拟网桥创建模块305在宿主机上创建一个名为 docker0 的虚拟网桥，它在内核层连通了其他的物理或虚拟网卡，使得后续启动的 Docker 容器会连接到该虚拟网桥上，进而将所有 Docker 容器和本地宿主机都放到同
35 一个物理网络中。虚拟网桥的工作方式和物理交换机类似，可使宿主机上的所有容器通过交换机连在一个二层网络中。通常，Docker 默认指定了 docker0 接口的 IP 地

址和子网掩码,让宿主机和 Docker 容器之间可以通过虚拟网桥相互通信,流向 Docker 相关的网络流量都会经过 docker0。Docker 会从 RFC1918 所定义的私有 IP 网段中,选择一个和宿主机不同的 IP 地址和子网掩码分配给 docker0。例如,一般 Docker 会使用 172.17.0.0/16 这个网段,并将 172.17.42.1/16 分配给 docker0 网桥(在主机上使用 ifconfig 命令是可以看到 docker0 的,可以认为它是网桥的管理接口,在宿主机上作为一块虚拟网卡使用)。在虚拟网桥创建完成之后,就可以启动 Docker 容器的创建。

第一设置模块 303 进一步适于:获取设定的上传最高速度和上传平均速度;利用流量控制算法,根据所设定的上传最高速度和上传平均速度计算所述上传特性参数的值;依据上述计算结果在 Docker 容器的命名空间内设置所述 Docker 容器的上传特性参数。

第二设置模块 304 进一步适于:获取设定的下载最高速度和下载平均速度;利用流量控制算法,根据所设定的下载最高速度和下载平均速度计算所述下载特性参数的值;依据上述计算结果在宿主机的命名空间内设置所述 Docker 容器的下载特性参数。

根据本发明实施例提供的 Docker 容器上传/下载特定的控制装置,在启动创建 Docker 容器之后,创建虚拟网卡对的过程中,在 Docker 容器的命名空间内设置 Docker 容器的上传特性参数,在宿主机的命名空间内设置 Docker 容器的下载特性参数。通过设定上传和下载两个方向的特性参数,使得 Docker 容器在运行过程中,将严格按照这些特性参数进行上传数据和下载数据,从而使得 Docker 容器的网络流量得到了有效的控制,而且在双向上都得到了有效控制。

在此提供的算法和显示不与任何特定计算机、虚拟系统或者其它设备固有相关。各种通用系统也可以与基于在此的示教一起使用。根据上面的描述,构造这类系统所要求的结构是显而易见的。此外,本发明也不针对任何特定编程语言。应当明白,可以利用各种编程语言实现在此描述的本发明的内容,并且上面对特定语言所做的描述是为了披露本发明的最佳实施方式。

在此处所提供的说明书中,说明了大量具体细节。然而,能够理解,本发明的实施例可以在没有这些具体细节的情况下实践。在一些实例中,并未详细示出公知的方法、结构和技术,以便不模糊对本说明书的理解。

类似地,应当理解,为了精简本公开并帮助理解各个发明方面中的一个或多个,在上面对本发明的示例性实施例的描述中,本发明的各个特征有时被一起分组到单个实施例、图、或者对其的描述中。然而,并不应将该公开的方法解释成反映如下意图:即所要求保护的本发明要求比在每个权利要求中所明确记载的特征更多的特征。更确切地说,如下面的权利要求书所反映的那样,发明方面在于少于前面公开的单个实施例的所有特征。因此,遵循具体实施方式的权利要求书由此明确地并入该具体实施方式,其中每个权利要求本身都作为本发明的单独实施例。

本领域那些技术人员可以理解，可以对实施例中的设备中的模块进行自适应性地改变并且把它们设置在与该实施例不同的一个或多个设备中。可以把实施例中的模块或单元或组件组合成一个模块或单元或组件，以及此外可以把它分成多个子模块或子单元或子组件。除了这样的特征和/或过程或者单元中的至少一些是相互排斥之外，可以采用任何组合对本说明书（包括伴随的权利要求、摘要和附图）中公开的所有特征以及如此公开的任何方法或者设备的所有过程或单元进行组合。除非另外明确陈述，本说明书（包括伴随的权利要求、摘要和附图）中公开的每个特征可以由提供相同、等同或相似目的的替代特征来代替。

此外，本领域的技术人员能够理解，尽管在此所述的一些实施例包括其它实施例中有所包括的某些特征而不是其它特征，但是不同实施例的特征的组合意味着处于本发明的范围之内并且形成不同的实施例。例如，在下面的权利要求书中，所要求保护的实施例的任意之一都可以以任意的组合方式来使用。

本发明的各个部件实施例可以以硬件实现，或者以在一个或者多个处理器上运行的软件模块实现，或者以它们的组合实现。本领域的技术人员应当理解，可以在实践中使用微处理器或者数字信号处理器（DSP）来实现根据本发明实施例的 Docker 容器上传/下载特定的控制装置中的一些或者全部部件的一些或者全部功能。本发明还可以实现为用于执行这里所描述的方法的一部分或者全部的设备或者装置程序（例如，计算机程序和计算机程序产品）。这样的实现本发明的程序可以存储在计算机可读介质上，或者可以具有一个或者多个信号的形式。这样的信号可以从因特网网站上下下载得到，或者在载体信号上提供，或者以任何其他形式提供。

例如，图 4 示出了可以实现根据本发明的 Docker 容器上传/下载特性的控制方法的计算设备的框图。该计算设备传统上包括处理器 410 和以存储器 420 形式的计算机程序产品或者计算机可读介质。存储器 420 可以是诸如闪存、EEPROM（电可擦除可编程只读存储器）、EPROM、硬盘或者 ROM 之类的电子存储器。存储器 420 具有存储用于执行上述方法中的任何方法步骤的程序代码 431 的存储空间 430。例如，存储程序代码的存储空间 430 可以存储分别用于实现上面的方法中的各种步骤的各个程序代码 431。这些程序代码可以从一个或者多个计算机程序产品中读出或者写入到这一个或者多个计算机程序产品中。这些计算机程序产品包括诸如硬盘，紧致盘（CD）、存储卡或者软盘之类的程序代码载体。这样的计算机程序产品通常为例如图 5 所示的便携式或者固定存储单元。该存储单元可以具有与图 4 的计算设备中的存储器 420 类似布置的存储段、存储空间等。程序代码可以例如以适当形式进行压缩。通常，存储单元存储有用于执行根据本发明的方法步骤的计算机可读程序代码 431'，即可以由例如诸如 410 之类的处理器读取的程序代码，当这些程序代码由计算设备运行时，导致该计算设备执行上面所描述的方法中的各个步骤。

本文中所称的“一个实施例”、“实施例”或者“一个或者多个实施例”意味着，结合实施例描述的特定特征、结构或者特性包括在本发明的至少一个实施例中。

此外，请注意，这里“在一个实施例中”的词语例子不一定全指同一个实施例。

5 应该注意的是上述实施例对本发明进行说明而不是对本发明进行限制，并且本领域技术人员在不脱离所附权利要求的范围的情况下可设计出替换实施例。在权利要求中，不应将位于括号之间的任何参考符号构造成对权利要求的限制。单词“包含”不排除存在未列在权利要求中的元件或步骤。位于元件之前的单词“一”或“一个”不排除存在多个这样的元件。本发明可以借助于包括有若干不同元件的硬件以及借助于适当编程的计算机来实现。在列举了若干装置的单元权利要求中，这些装置中的若干个可以是通过同一个硬件项来具体体现。单词第一、第二、以及第三等的使用不表示任何顺序。可将这些单词解释为名称。

10 此外，还应当注意，本说明书中使用的语言主要是为了可读性和教导的目的而选择的，而不是为了解释或者限定本发明的主题而选择的。因此，在不偏离所附权利要求书的范围和精神的情况下，对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。对于本发明的范围，对本发明所做的公开是说明性的，而非限制性的，本发明的范围由所附权利要求书限定。

权 利 要 求

1、一种 Docker 容器上传/下载特性的控制方法，包括：

启动 Docker 容器的创建；以及

5 为所述 Docker 容器创建虚拟网卡对，所述虚拟网卡对组成连接所述 Docker 容器和宿主机的数据通道；

其中，在上述创建虚拟网卡对的过程中，在所述 Docker 容器的命名空间内设置所述 Docker 容器的上传特性参数，在所述宿主机的命名空间内设置所述 Docker 容器的下载特性参数。

10 2、根据权利要求 1 所述的 Docker 容器上传/下载特性的控制方法，其中，在所述启动创建 Docker 容器的创建之前，所述方法还包括：创建宿主机的虚拟网桥，指定虚拟网桥的 IP 地址和子网掩码。

3、根据权利要求 2 所述的 Docker 容器上传/下载特性的控制方法，其中，所述为所述 Docker 容器创建虚拟网卡对，所述虚拟网卡对组成连接所述 Docker 容器和宿
15 主机的数据通道进一步包括：

为所述 Docker 容器创建虚拟网卡对，将所述虚拟网卡对中一个虚拟网卡置入所述 Docker 容器中，另一个虚拟网卡置入所述虚拟网桥中，使得所述 Docker 容器和所述宿主机通过所述虚拟网卡对进行上传/下载通信。

4、根据权利要求 1-3 任一项所述的 Docker 容器上传/下载特性的控制方法，其中，所述在 Docker 容器的命名空间内设置所述 Docker 容器的上传特性参数进一步包
20 括：

获取设定的上传最高速度和上传平均速度；

利用流量控制算法，根据所设定的上传最高速度和上传平均速度计算所述上传特性参数的值；以及

25 依据上述计算结果在 Docker 容器的命名空间内设置所述 Docker 容器的上传特性参数。

5、根据权利要求 1-3 任一项所述的 Docker 容器上传/下载特性的控制方法，其中，所述在宿主机的命名空间内设置所述 Docker 容器的下载特性参数进一步包括：

获取设定的下载最高速度和下载平均速度；

30 利用流量控制算法，根据所设定的下载最高速度和下载平均速度计算所述下载特性参数的值；以及

依据上述计算结果在宿主机的命名空间内设置所述 Docker 容器的下载特性参

数。

6、一种 Docker 容器上传/下载特性的控制装置，包括：

启动模块，适于启动 Docker 容器的创建；

网卡创建模块，适于为所述 Docker 容器创建虚拟网卡对，所述虚拟网卡对组成

5 连接所述 Docker 容器和宿主机的数据通道；

第一设置模块，适于在上述创建虚拟网卡对的过程中，在所述 Docker 容器的命名空间内设置所述 Docker 容器的上传特性参数；以及

第二设置模块，适于在上述创建虚拟网卡对的过程中，在所述宿主机的命名空间内设置所述 Docker 容器的下载特性参数。

10 7、根据权利要求 6 所述的 Docker 容器上传/下载特性的控制装置，其中，还包括：虚拟网桥创建模块，适于创建宿主机的虚拟网桥，指定虚拟网桥的 IP 地址和子网掩码。

8、根据权利要求 7 所述的 Docker 容器上传/下载特性的控制装置，其中，所述网卡创建模块进一步适于：为所述 Docker 容器创建虚拟网卡对，将所述虚拟网卡对
15 中一个虚拟网卡置入所述 Docker 容器中，另一个虚拟网卡置入所述虚拟网桥中，使得所述 Docker 容器和所述宿主机通过所述虚拟网卡对进行上传/下载通信。

9、根据权利要求 6-8 任一项所述的 Docker 容器上传/下载特性的控制装置，其中，所述第一设置模块进一步适于：获取设定的上传最高速度和上传平均速度；利用流量控制算法，根据所设定的上传最高速度和上传平均速度计算所述上传特性参
20 数的值；依据上述计算结果在 Docker 容器的命名空间内设置所述 Docker 容器的上传特性参数。

10、根据权利要求 6-8 任一项所述的 Docker 容器上传/下载特性的控制装置，其中，所述第二设置模块进一步适于：获取设定的下载最高速度和下载平均速度；利用流量控制算法，根据所设定的下载最高速度和下载平均速度计算所述下载特性
25 参数的值；依据上述计算结果在宿主机的命名空间内设置所述 Docker 容器的下载特性参数。

11、一种计算机程序，包括计算机可读代码，当所述计算机可读代码在计算设备上运行时，导致所述计算设备执行根据权利要求 1-5 中的任一个所述的 Docker 容器上传/下载特性的控制方法。

30 12、一种计算机可读介质，其中存储了如权利要求 11 所述的计算机程序。

1/4

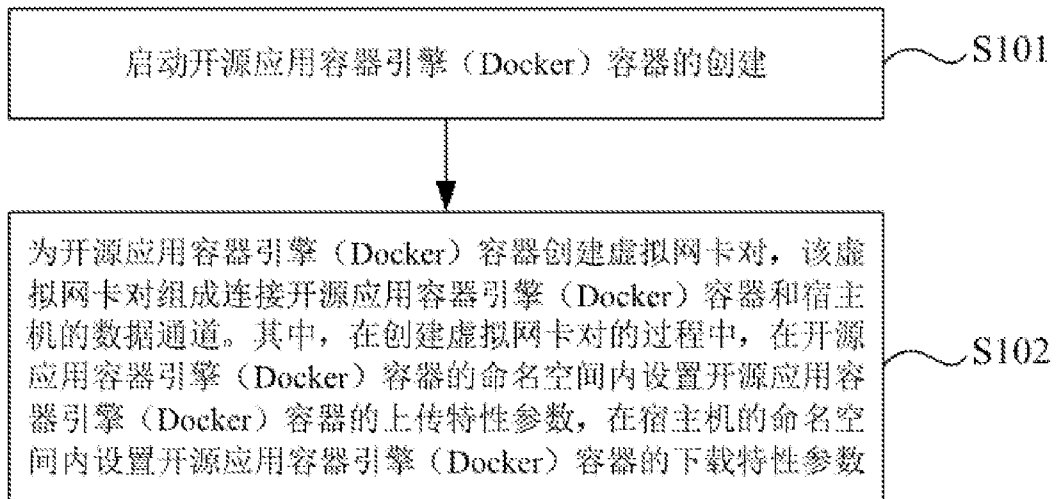


图 1

2/4

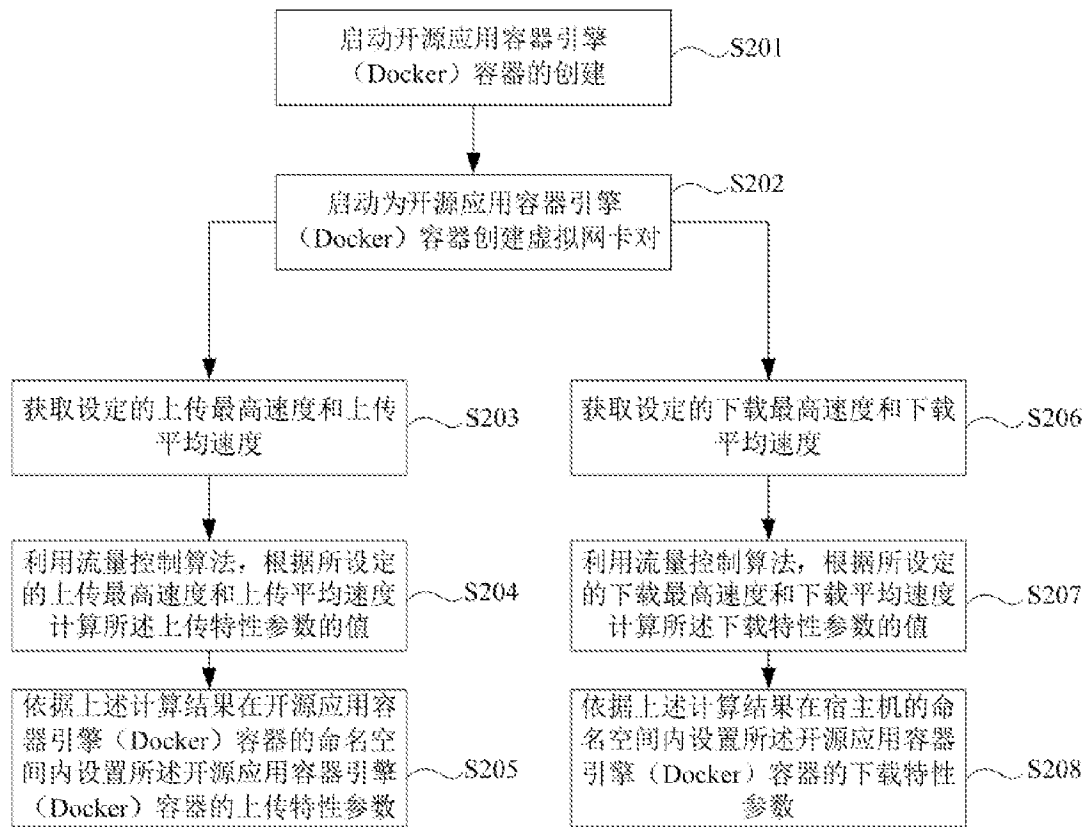


图 2

3/4

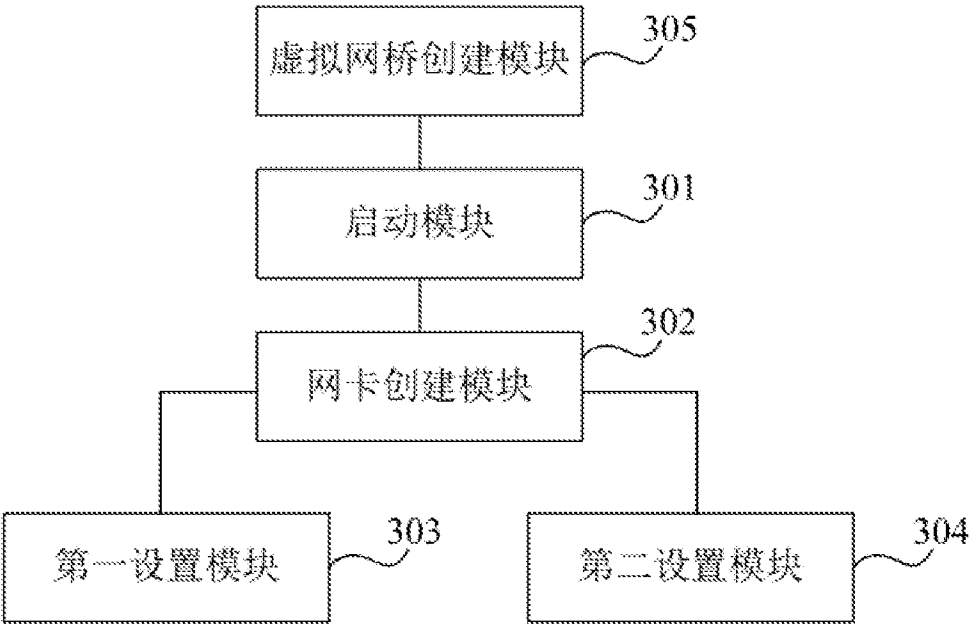


图 3

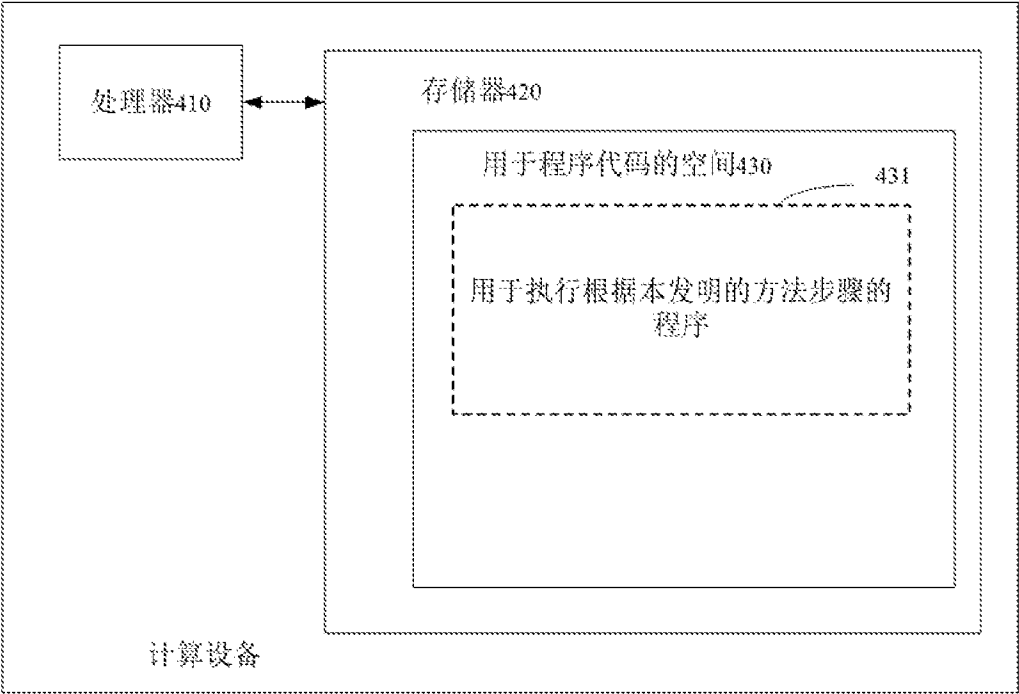


图 4

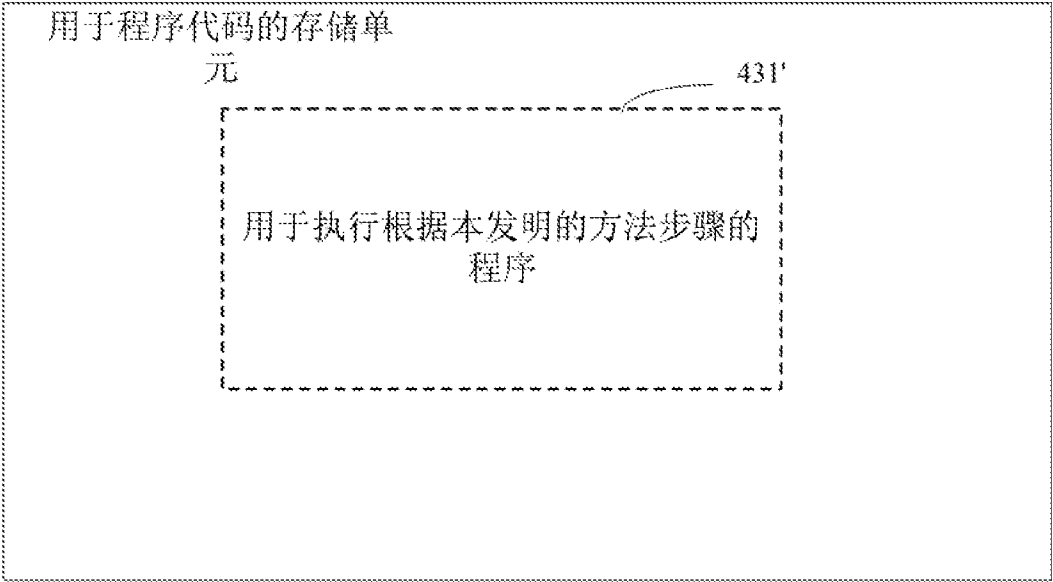


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/081505

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 21/53 (2013.01) i; H04L 29/08 (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)

H04L; 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)

CNKI, CNABS, CNTXT, VEN, USTXT, WOTXT, EPTXT: docker, container, network w card, bridge, virtuali+, namespace, upload, download, host

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106060122 A (BEIJING QIHOO TECHNOLOGY CO., LTD. et al.), 26 October 2016 (26.10.2016), claims 1-10, and description, paragraphs 67-70	1-12
A	CN 105490910 A (BEIJING QIHOO TECHNOLOGY CO., LTD. et al.), 13 April 2016 (13.04.2016), the whole document	1-12
A	CN 105376303 A (SHENZHEN QIANHAI CLOUDMINDS TECHNOLOGY CO., LTD.), 02 March 2016 (02.03.2016), the whole document	1-12
A	US 2015256481 A1 (JISTO INC.), 10 September 2015 (10.09.2015), the whole document	1-12

☐ 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 13 July 2017 (13.07.2017)	Date of mailing of the international search report 26 July 2017 (26.07.2017)
Name and mailing address of the ISA/CN: 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 PAN, Bin Telephone No.: (86-10) 62412162

International application No.
PCT/CN2017/081505

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/081505

A. 主题的分类 G06F 21/53 (2013.01) i; H04L 29/08 (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) H04L; 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)) CNKI, CNABS, CNTXT, VEN, USTXT, WOTXT, EPTXT: 容器, 网卡, 虚拟, 桥, 命名空间, 上传, 下载, 主机, 宿主, docker, container, network w card, bridge, virtuali+, namespace, upload, download, host		
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
PX	CN 106060122 A (北京奇虎科技有限公司等) 2016年 10月 26日 (2016 - 10 - 26) 权利要求1-10, 说明书67-70段	1-12
A	CN 105490910 A (北京奇虎科技有限公司等) 2016年 4月 13日 (2016 - 04 - 13) 全文	1-12
A	CN 105376303 A (深圳前海达闼云端智能科技有限公司) 2016年 3月 2日 (2016 - 03 - 02) 全文	1-12
A	US 2015256481 A1 (JISTO INC) 2015年 9月 10日 (2015 - 09 - 10) 全文	1-12
☐ 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 7月 13日		国际检索报告邮寄日期 2017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		受权官员 潘斌 电话号码 (86-10)62412162

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/081505

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	106060122	A	2016年 10月 26日	无	
CN	105490910	A	2016年 4月 13日	WO 2016041421 A1	2016年 3月 24日
CN	105376303	A	2016年 3月 2日	无	
US	2015256481	A1	2015年 9月 10日	无	