

(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
2020 年 7 月 9 日 (09.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/140938 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 12/26 (2006.01)

CO.,LTD.) [CN/CN]; 中国北京市西城区金融大街29号, Beijing 100032 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/070093

(72) 发明人: 赵鹏 (**ZHAO, Peng**); 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (CN)。李莹 (**LI, Ying**); 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (CN)。

(22) 国际申请日: 2020 年 1 月 2 日 (02.01.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910001044.9 2019年1月2日 (02.01.2019) CN

(74) 代理人: 北京银龙知识产权代理有限公司(**DRAGON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM**); 中国北京市海淀区西直门北大街32号院枫蓝国际中心2号楼10层, Beijing 100082 (CN)。

(71) 申请人: 中国移动通信有限公司研究院 (**CHINA MOBILE COMMUNICATION CO., LTD RESEARCH INSTITUTE**) [CN/CN]; 中国北京市西城区宣武门西大街 32 号, Beijing 100053 (CN)。中国移动通信集团有限公司 (**CHINA MOBILE COMMUNICATIONS GROUP**

(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,

(54) **Title:** CONTAINER-BASED VIRTUAL RESOURCE MANAGEMENT METHOD, DEVICE AND SYSTEM

(54) 发明名称: 基于容器的虚拟资源管理方法、装置及系统

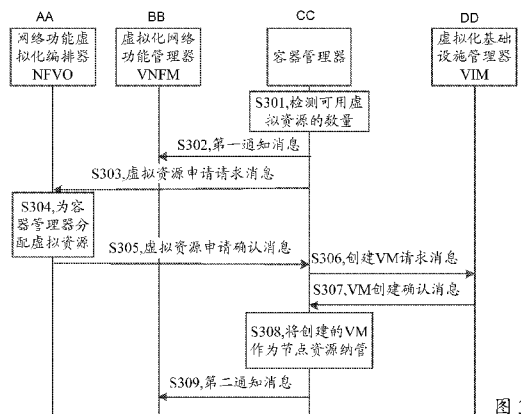


图 3

S301 Detect the number of available virtual resources
S302 First notification message
S303 Virtual resource application request message
S304 Allocate virtual resources to a container manager
S305 Virtual resource application acknowledgement message
S306 Create a VM request message
S307 VM creation acknowledgement message
S308 Manage a created VM as a node resource
S309 Second notification message
AA Network function virtualization orchestrator (NFVO)
BB Virtualization network function manager (VNFM)
CC Container manager
DD Virtualized infrastructure manager (VIM)

(57) **Abstract:** Disclosed are a container-based virtual resource management method, device and system. The method comprises: a container manager detects the number of available virtual resources allocated to a container managed thereby, and when detecting that the number of the available virtual resources is lower than or equal to a set threshold, the container manager sends a first notification message to a VNFM to inform same that the status of the container manager is unavailable and sends a virtual resource application request message to an NFVO; the container manager receives a virtual resource application response message sent by the NFVO and

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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

sends to a VIM a VM creation request message used for requesting the creation of a VM on the basis of virtual resources authorized to the container manager; and the container manager receives a VM creation acknowledgement message sent by the VIM, and sends to the VNFM a second notification message used for informing the VNFM that the status of the container manager is available.

(57) 摘要: 公开了一种基于容器的虚拟资源管理方法、装置及系统。该方法包括: 容器管理器检测分配给所管理的容器的可用虚拟资源的数量, 当检测到可用虚拟资源的数量低于或等于设定阈值时: 容器管理器向VNFM发送用于通知容器管理器的状态不可用的第一通知消息, 向NFVO发送虚拟资源申请请求消息; 容器管理器接收NFVO发送的虚拟资源申请响应消息, 向VIM发送用于请求基于授权给容器管理器的虚拟资源创建VM的创建VM请求消息; 容器管理器接收VIM发送的VM创建确认消息, 向VNFM发送用于通知容器管理器状态可用的第二通知消息。

基于容器的虚拟资源管理方法、装置及系统

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2019 年 1 月 2 日在中国提交的中国专利申请号 No. 201910001044.9 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本公开涉及无线通信技术领域，尤其涉及一种基于容器的虚拟资源管理方法、装置及系统。

背景技术

网络功能虚拟化（Network Functions Virtualization，NFV）提供了一种设计、部署和管理网络服务的全新方式，实现了网络功能基于虚拟化方式的实现和部署，使得网络功能部署在通用服务器上具备动态的调整能力和生命周期管理能力。

如图 1 所示，为欧洲电信标准协会（ETSI）定义的基于虚拟机（Virtual Machine，VM）技术实现 NFV 的系统架构的结构示意图。如图所示，该系统架构包括三个主要功能块：网络功能虚拟化编排器（Network Function Virtualization Orchestration，NFVO）、虚拟化网络功能管理器（Virtualised Network Function Management，VNFM）以及虚拟化基础设施管理器（Virtualised Infrastructure Manager，VIM）。其中，NFVO 根据需求向 VNFM 发起创建虚拟化网络功能（Virtualised Network Function，VNF）请求消息并对创建 VNF 所需的虚拟资源进行验证和授权；VNFM 能够管理 VNF 的生命周期；VIM 能够为 VNF 创建所需的 VM。

随着 NFV 技术的不断发展，在面向云原生技术的改进过程中，容器作为一种“更轻、更快、更敏捷”的虚拟化技术，被逐步采用。但根据 ETSI 实例化流程，VNF 的实例化时间包括 VM 启动时间和容器启动时间，相比于图 1

所示的流程则无法体现容器“更快”的特点。

发明内容

本公开实施例提供一种基于容器的虚拟资源管理方法、装置及系统，用以在 NFV 架构下基于容器管理器实现虚拟资源申请授权过程和基于容器的 VNF 创建过程之间进行解耦。

第一方面，提供一种基于容器的虚拟资源管理方法，包括：容器管理器检测所述容器管理器分配给所管理的容器的可用虚拟资源的数量，所述容器用于承载虚拟化网络功能 VNF，并当检测到所述可用虚拟资源的数量低于或等于设定阈值时，执行以下步骤：所述容器管理器向虚拟化网络功能管理器 VNFM 发送第一通知消息，所述第一通知消息用于通知所述容器管理器的状态不可用，并向网络功能虚拟化编排器 NFVO 发送虚拟资源申请请求消息；所述容器管理器接收所述 NFVO 发送的虚拟资源申请响应消息，所述虚拟资源申请响应消息携带所述 NFVO 授权给所述容器管理器的虚拟资源的指示信息；所述容器管理器向虚拟基础设施管理器 VIM 发送创建虚拟机 VM 请求消息，所述创建 VM 请求消息携带所述授权给所述容器管理器的虚拟资源的指示信息，所述创建 VM 请求消息用于请求基于所述授权给所述容器管理器的虚拟资源创建 VM；所述容器管理器接收所述 VIM 发送的 VM 创建确认消息，并向所述 VNFM 发送第二通知消息，所述第二通知消息用于通知所述容器管理器的状态可用。

可选地，基于容器的虚拟资源管理方法，还包括：所述容器管理器接收所述 VNFM 发送的创建容器请求消息，所述创建容器请求消息为所述 VNFM 接收所述 NFVO 发送的创建 VNF 请求消息，并检测到所述容器管理器的状态为可用时发送的；所述容器管理器根据所述创建容器请求消息基于所述容器管理器所管理的容器的可用虚拟资源为所述 VNF 创建容器；所述容器管理器向所述 VNFM 发送容器创建确认消息，所述容器创建确认消息携带为所述

VNF 创建的容器的指示信息。

可选地，所述容器创建确认消息进一步用于触发所述 VNFM 向所述 NFVO 发送 VNF 创建确认消息。

可选地，所述设定阈值为虚拟资源数量的绝对值或相对值。

第二方面，提供一种容器管理器，包括：检测单元，用于检测所述容器管理器分配给所管理的容器的可用虚拟资源的数量，所述容器用于承载虚拟化网络功能 VNF；通知单元，用于当所述检测单元检测到所述可用虚拟资源的数量低于或等于设定阈值时，向虚拟化网络功能管理器 VNFM 发送第一通知消息，所述第一通知消息用于通知所述容器管理器的状态不可用；虚拟资源申请单元，用于当所述检测单元检测到所述可用虚拟资源的数量低于或等于设定阈值时，向网络功能虚拟化编排器 NFVO 发送虚拟资源申请请求消息，接收所述 NFVO 发送的虚拟资源申请响应消息，所述虚拟资源申请响应消息携带所述 NFVO 授权给所述容器管理器的虚拟资源的指示信息；虚拟机 VM 创建请求单元，用于当所述资源申请单元接收所述虚拟资源申请响应消息后，向虚拟基础设施管理器 VIM 发送创建 VM 请求消息，所述创建 VM 请求消息携带所述授权给所述容器管理器的虚拟资源的指示信息，所述创建 VM 请求消息用于请求基于所述授权给所述容器管理器的虚拟资源创建 VM，以及接收所述 VIM 发送的 VM 创建确认消息；所述通知单元，还用于当所述 VM 创建请求单元接收所述 VM 创建确认消息后，向所述 VNFM 发送第二通知消息，所述第二通知消息用于通知所述容器管理器的状态可用。

可选地，所述容器管理器，还包括：容器创建单元，用于接收所述 VNFM 发送的创建容器请求消息，所述创建容器请求消息为所述 VNFM 接收所述 NFVO 发送的创建 VNF 请求消息，并检测到所述容器管理器的状态为可用时发送的；根据所述创建容器请求消息基于所述容器管理器所管理的容器的可用虚拟资源为所述 VNF 创建容器；向所述 VNFM 发送容器创建确认消息，所述容器创建确认消息携带为所述 VNF 创建的容器的指示信息。

可选地，所述容器创建确认消息进一步用于触发所述 VNFM 向所述 NFVO 发送 VNF 创建确认消息。

第三方面，提供一种基于容器的虚拟资源管理系统，包括：容器管理器，用于检测所述容器管理器分配给所管理的容器的可用虚拟资源的数量，并当检测到所述可用虚拟资源的数量低于或等于设定阈值时，向虚拟化网络功能管理器 VNFM 发送第一通知消息，所述第一通知消息用于通知所述容器管理器的状态不可用，并向网络功能虚拟化编排器 NFVO 发送虚拟资源申请请求消息，其中，所述容器用于承载虚拟化网络功能 VNF；所述 NFVO，用于接收所述容器管理器发送的虚拟资源申请请求消息，并向所述容器管理器发送虚拟资源申请响应消息，所述虚拟资源申请响应消息携带所述 NFVO 授权给所述容器管理器的虚拟资源的指示信息；所述容器管理器，还用于接收所述 NFVO 发送的虚拟资源申请响应消息，并向虚拟基础设施管理器 VIM 发送创建虚拟机 VM 请求消息，所述创建 VM 请求消息携带所述授权给所述容器管理器的虚拟资源的指示信息；所述 VIM，用于接收所述容器管理器发送的创建虚拟机 VM 请求消息，所述 VIM 基于所述授权给所述容器管理器的虚拟资源创建 VM，并向所述容器管理器发送 VM 创建确认消息；所述容器管理器，还用于接收所述 VIM 发送的 VM 创建确认消息，并向所述 VNFM 发送第二通知消息，所述第二通知消息用于通知所述容器管理器的状态可用。

第四方面，提供一种通信装置，包括：处理器，存储器；所述处理器，用于读取存储器中的程序，执行如上述第一方面中任一项所述的方法。

第五方面，提供一种计算机可读存储介质，所述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用于使所述计算机执行如上述第一方面中任一项所述的方法。

本公开的上述实施例中，首先容器管理器检测容器管理器分配给所管理的容器的可用虚拟资源的数量，并当检测到所述可用虚拟资源的数量低于或等于设定阈值时，向 VNFM 发送用于通知容器管理器的状态不可用的第一通

知消息，并向 NFVO 发送虚拟资源申请请求消息，根据 NFVO 返回的授权的虚拟资源的指示信息向 VIM 发送创建 VM 请求消息，容器管理器将 VIM 创建的 VM 作为容器管理器中可分配给所管理的容器的可用虚拟资源，并向 VNFM 发送通知容器管理器的状态可用的第二通知消息，从而完成虚拟资源的申请和授权过程。上述实施例中，容器管理器可基于检测技术，在可用虚拟资源较少的情况下，主动申请授权资源，以便当创建 VNF 时无需进行资源申请和授权，就能保证有足够的可用资源，进而可以减少 VNF 创建过程的时延。

附图说明

图 1 为本公开实施例中基于 VM 实现 NFV 的系统架构的结构示意图；

图 2 为本公开实施例提供的一种基于容器的虚拟资源管理系统的架构示意图；

图 3 为本公开实施例提供的一种基于容器的虚拟资源授权的消息交互示意图；

图 4 为本公开实施例提供的一种基于容器的 VNF 创建的消息交互示意图；

图 5 为本公开实施例提供的一种容器管理器的结构示意图；

图 6 为本公开实施例提供的一种通信装置的结构示意图。

具体实施方式

以下结合附图对本公开的具体实施方式进行详细的说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本公开，并不用于限制本公开。

需要说明的是本公开中的术语“第一”、“第二”是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。

参见图 2，为本公开实施例提供的一种基于容器的虚拟资源管理系统的架构示意图。

如图所示，基于容器的虚拟资源管理系统 200（图中仅画出了与本公开

实施例相关的部分)由网络功能虚拟化编排器(NFVO)、虚拟化网络功能管理器(VNFM)、容器管理器(container controller)以及虚拟化基础设施管理器(VIM)共同组成,提供基于容器的NFV的整体管理和编排,向上接入业务/运维支撑系统(Operation Support System/Business Support System, OSS/BSS)。

NFVO用以协调VNF生命周期的管理(需要得到VNFM的支持),协调网络功能虚拟化基础设施(Network Functions Virtualization Infrastructure, NFVI)各类资源的管理(需要得到VIM的支持),并根据虚拟资源池中虚拟资源的使用情况为VNF协调分配虚拟资源以及授权,以使各个VNF以及虚拟资源在合理的编排下,确保各类资源与连接的优化配置。

NFVM用以管理VNF和基于容器的VNF的生命周期,比如上线、下线、进行状态监控等,NFVM可根据NFVO发起的创建VNF请求确定所请求创建的VNF为创建传统的VNF还是基于容器的VNF,比如容器管理器所管理的容器的可用虚拟资源的数量小于创建该VNF所需的虚拟资源的数量即容器管理器的状态不可用,则NFVM确定NFVO发起的创建VNF请求为创建传统VNF,若容器管理器的状态可用,则NFVM确定NFVO发起的创建VNF请求为创建基于容器的VNF。

容器管理器用以通过与NFVO和VIM进行信息交互将VIM根据NFVO授权的虚拟资源的指示信息创建的VM作为节点纳管,为申请创建的VNF创建所需的容器,检测可用节点的数量确定容器管理器的状态并将该状态通知给VNFM,其中,节点用于部署承载VNF业务的容器。

VIM用以管理NFVI以及控制VNF的虚拟资源分配,比如虚拟计算,虚拟存储以及虚拟网络等。VIM可通过与容器管理器进行信息交互为申请创建该VNF所需的VM。

基于图2所示的系统架构,本公开实施例提供一种基于容器的虚拟资源管理方法,该方法用于实现虚拟资源的申请和授权。

如图 3 所示为本公开实施例提供的基于容器的虚拟资源授权的消息交互示意图。该流程用于描述容器管理器分配给所管理的容器的可用虚拟资源的数量低于或等于设定阈值时，实现虚拟资源的申请和授权的过程。

如图所示，该流程包括：

S301：容器管理器检测可分配给所管理的可用虚拟资源的数量。

具体地，容器管理器实时检测其所纳管的节点（node）资源池中可用节点的总体负载情况以及剩余可分配的节点的数量；其中，该节点为容器管理器中可分配给所管理的容器的可用虚拟资源，用于部署承载 VNF 业务的容器，一个节点对应一个 VM，一个节点可配置多个容器；虚拟资源由 VIM 所创建，为 VNF 提供基础设施服务，比如虚拟 CPU、虚拟内存等。

S302：容器管理器向 VNFM 发送第一通知消息，用于通知容器管理器的状态为不可用。

在 S302 中，容器管理器检测到剩余可分配的节点的数量低于或等于设定阈值时，容器管理器向 VNFM 发送用于通知容器管理器的状态为不可用的第一通知消息，设置自身状态为不可用，即不能创建基于容器的 VNF。

上述设定阈值可根据容器管理器所纳管的节点资源池中总体的负载上限预先设定。具体地，该设定阈值可以是虚拟资源数量的绝对值，比如虚拟 CPU 的数量少于 20 个，和/或虚拟内存少于 500G 等；可以是虚拟资源的相对值，比如虚拟 CPU 的数量少于虚拟资源池总数量的 10%，和/或虚拟内存少于资源池总数量的 10%等；也可以是多个阈值的组合，比如虚拟 CPU 的数量少于虚拟资源池总数量的 10%，且虚拟内存少于 500G 等。

S303：容器管理器向 NFVO 发送虚拟资源申请请求消息。

一旦容器管理器检测到自身所纳管的节点的数量低于或等于设定阈值时，则向 NFVO 发送用于申请虚拟资源的虚拟资源申请请求消息，以保证容器管理器所纳管的节点能够配置承载 VNF 的容器。

S304：NFVO 接收到虚拟资源申请请求消息之后，根据虚拟资源池中虚

拟资源的使用情况为容器管理器分配虚拟资源。

S305: NFVO 将授权给容器管理器的虚拟资源的指示信息携带在虚拟资源申请确认消息中, 发送给容器管理器。

其中, 虚拟资源的指示信息用于具体描述 NFVO 授权给该容器管理器的虚拟资源, 比如, 该虚拟资源的指示信息包括 VM 的数量信息, 每个 VM 的大小信息以及每个 VM 所包括的授权给该容器管理器的虚拟 CPU 的标识信息和数量信息、授权给该容器管理器的虚拟内存的标识信息和大小信息等。

S306: 容器管理器接收虚拟资源申请确认消息, 并将授权的虚拟资源的指示信息携带在创建 VM 请求消息中发送给 VIM。

S307: VIM 接收创建 VM 请求消息, 并根据创建 VM 请求消息中携带的授权的虚拟资源的指示信息为容器管理器创建 VM, 并向容器管理器发送 VM 创建确认消息, 该 VM 创建确认消息中携带为容器管理器创建的 VM 的指示信息。

其中, VM 的指示信息包括 VM 的标识信息和 VM 的配置信息, 比如, VIM 根据授权的虚拟资源的指示信息为容器管理器创建 VM1、VM2, 并将 VM1、VM2 的标识信息以及基于 VM1、VM2 可分别配置的容器的个数等配置信息携带在 VM 创建确认消息中发送给容器管理器。

S308: 容器管理器接收 VM 创建确认消息, 并将创建的 VM 作为节点进行纳管。

S309: 容器管理器向 VNFM 发送第二通知消息, 用于通知容器管理器的状态为可用。

容器管理器检测到剩余可分配的节点的数量高于设定阈值, 则向 VNFM 发送用于通知容器管理器的状态为可用的第二通知消息, 并设置自身状态为可用, 即容器管理器可接收 VNFM 发送的创建容器请求消息, 进而基于容器完成 VNF 的创建。

基于图 3 所示的流程, 如图 4 所示为本公开实施例提供的基于容器的 VNF

创建的消息交互示意图。

如图所示，该流程包括：

S401: NFVO 向 VNFM 发送创建 VNF 请求消息。

其中，创建 VNF 请求消息携带有创建该 VNF 所需的虚拟资源的指示信息，虚拟资源的描述信息包括创建该 VNF 所需的 VM 的数量信息，每个 VM 的大小信息以及每个 VM 所包括的授权给该容器管理器的虚拟 CPU 的标识信息和数量信息、授权给该容器管理器的虚拟内存的标识信息和大小信息等。

S402: VNFM 根据接收到的创建 VNF 请求消息，检测容器管理器的状态。

其中，容器管理器的状态包括容器管理状态可用和容器管理状态不可用。若容器管理器所纳管的剩余节点的数量高于设定阈值，则容器管理的状态为可用，即可创建基于容器的 VNF；反之，则容器管理的状态为不可用，即不能创建基于容器的 VNF。

S403: VNFM 向容器管理器发送创建容器请求消息，创建容器请求消息中携带有创建该 VNF 所需的虚拟资源的指示信息。

S404: 容器管理器根据接收到的创建容器请求消息基于所纳管的可用的节点资源为该 VNF 创建容器，并向 VNFM 发送容器创建确认消息。

S405: VNFM 接收容器管理器发送的容器创建确认消息，并向 NFVO 发送 VNF 创建确认消息。

可选地，若在 S402 中 VNFM 检测到容器管理器的状态为不可用，则 VNFM 向 NFVO 发送 VNF 创建失败消息；VNFM 可根据该 VNF 所实现的具体功能确定创建传统 VNF，还是等待检测到容器管理器的状态可用后进而创建基于容器的 VNF。

本公开的上述实施例中，首先容器管理器检测容器管理器分配给所管理的容器的可用虚拟资源的数量，并当检测到所述可用虚拟资源的数量低于或等于设定阈值时，向 VNFM 发送用于通知容器管理器的状态不可用的第一通知消息，并向 NFVO 发送虚拟资源申请请求消息，根据 NFVO 返回的授权的

虚拟资源的指示信息向 VIM 发送创建 VM 请求消息，容器管理器将 VIM 创建的 VM 作为容器管理器中可分配给所管理的容器的可用虚拟资源，并向 VNFM 发送通知容器管理器的状态可用的第二通知消息，从而完成虚拟资源的申请和授权过程。

容器管理器实时检测其分配给所管理的容器的可用虚拟资源的数量，一旦检测到可用虚拟资源的数量低于或等于设定阈值时，则向 VNFM 发送状态通知下消息并通过与 NFVO 和 VIM 的信息交互完成虚拟资源的申请和授权，即扩大了其可分配给所管理的容器的可用虚拟资源数量，容器管理器的状态为可用，从而可为 NFVO 申请创建的 VNF 创建该 VNF 所需的容器。由于基于容器的 VNF 的实例化时间包括虚拟资源的申请授权时间和容器的启动时间，这样，将 VNF 的创建过程与虚拟资源的申请授权过程解耦，在 VNF 创建过程中不需要进行虚拟资源的分配和虚拟资源的授权，仅进行基于容器的 VNF 的创建，可缩短基于容器 VNF 的实例化时间，实现基于容器的 VNF 的创建。

基于相同的技术构思，本公开实施例还提供了一种容器管理器，该容器管理器可实现前述实施例中图 3 所执行的流程。

如图 5 所示，为本公开实施例提供的一种容器管理器的结构示意图。如图所示，该容器管理器包括：检测单元 501、通知单元 502、虚拟资源申请单元 503、虚拟机 VM 创建请求单元 504 以及容器创建单元 505。

检测单元 501，用于检测所述容器管理器分配给所管理的容器的可用虚拟资源的数量，所述容器用于承载虚拟化网络功能 VNF。

通知单元 502，用于当所述检测单元检测到所述可用虚拟资源的数量低于或等于设定阈值时，向虚拟化网络功能管理器 VNFM 发送第一通知消息，所述第一通知消息用于通知所述容器管理器的状态不可用。

虚拟资源申请单元 503，用于当所述检测单元检测到所述可用虚拟资源的数量低于或等于设定阈值时，向网络功能虚拟化编排器 NFVO 发送虚拟资

源申请请求消息，接收所述 NFVO 发送的虚拟资源申请响应消息，所述虚拟资源申请响应消息携带所述 NFVO 授权给所述容器管理器的虚拟资源的指示信息。

虚拟机 VM 创建请求单元 504，用于当所述资源申请单元接收所述虚拟资源申请响应消息后，向虚拟基础设施管理器 VIM 发送创建 VM 请求消息，所述创建 VM 请求消息携带所述授权给所述容器管理器的虚拟资源的指示信息，所述创建 VM 请求消息用于请求基于所述授权给所述容器管理器的虚拟资源创建 VM，以及接收所述 VIM 发送的 VM 创建确认消息。

所述通知单元 502，还用于当所述 VM 创建请求单元接收所述 VM 创建确认消息后，向所述 VNFM 发送第二通知消息，所述第二通知消息用于通知所述容器管理器的状态可用。

可选地，该容器管理器 500 还包括：容器创建单元 505，用于接收所述 VNFM 发送的创建容器请求消息，所述创建容器请求消息为所述 VNFM 接收所述 NFVO 发送的创建 VNF 请求消息，并检测到所述容器管理器的状态为可用时发送的；根据所述创建容器请求消息基于所述容器管理器所管理的容器的可用虚拟资源为所述 VNF 创建容器；向所述 VNFM 发送容器创建确认消息，所述容器创建确认消息携带为所述 VNF 创建的容器的指示信息。

可选地，所述容器创建确认消息进一步用于触发所述 VNFM 向所述 NFVO 发送 VNF 创建确认消息。

基于相同的技术构思，本公开实施例还提供了一种通信装置，该通信装置可实现前述实施例中图 5 所执行的流程。

图 6 示出了本公开实施例提供的通信装置 600 的结构示意图，即示出了容器管理器 500 的另一结构示意图。参阅图 6 所示，该通信装置 600 包括处理器 601、存储器 602。其中，处理器 601 也可以为控制器。所述处理器 601 被配置为支持终端执行前述流程涉及的功能。存储器 602 用于与处理器 601 耦合，其保存终端必要的程序指令和数据。其中，处理器 601、和存储器 602

相连，该存储器 602 用于存储指令，该处理器 601 用于执行该存储器 602 存储的指令，以完成上述方法中客户端设备执行相应功能的步骤。

本公开实施例中，容器管理器 500 和通信装置 600 所涉及的与本公开实施例提供的技术方案相关的概念，解释和详细说明及其它步骤请参见前述方法或其它实施例中关于这些内容的描述，此处不做赘述。

需要说明的是，本公开实施例上述涉及的处理器可以是中央处理器 (central processing unit, CPU)，通用处理器，数字信号处理器 (digital signal processor, DSP)，专用集成电路 (application-specific integrated circuit, ASIC)，现场可编程门阵列 (field programmable gate array, FPGA) 或者其它可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、硬件部件或者其任意组合。其可以实现或执行结合本公开内容所描述的各种示例性的逻辑方框，模块和电路。处理器也可以是实现计算功能的组合，例如包含一个或多个微处理器组合，DSP 和微处理器的组合等等。其中，所述存储器可以集成在所述处理器中，也可以与所述处理器分开设置。

基于相同的技术构思，本公开实施例还提供了一种计算机可读存储介质。计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令，计算机可执行指令用于使计算机执行图 3 中所执行的流程。

可以理解的是，本公开实施例描述的这些实施例可以用硬件、软件、固件、中间件、微码或其组合来实现。对于硬件实现，模块、单元、子模块、子单元可以实现在一个或多个专用集成电路 (Application Specific Integrated Circuits, ASIC)、数字信号处理器 (Digital Signal Processing, DSP)、数字信号处理设备 (DSP Device, DSPD)、可编程逻辑设备 (Programmable Logic Device, PLD)、现场可编程门阵列 (Field-Programmable Gate Array, FPGA)、通用处理器、控制器、微控制器、微处理器、用于执行本公开所述功能的其它电子单元或其组合中。

对于软件实现，可通过执行本公开实施例所述功能的模块 (例如过程、函

数等) 来实现本公开实施例所述的技术。软件代码可存储在存储器中并通过处理器执行。存储器可以在处理器中或在处理器外部实现。本公开是参照根据本公开实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

尽管已描述了本公开的可选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括可选实施例以及落入本公开范围的所有变更和修改。

显然,本领域的技术人员可以对本公开进行各种改动和变型而不脱离本公开的精神和范围。这样,倘若本公开的这些修改和变型属于本公开权利要求及其等同技术的范围之内,则本公开也意图包含这些改动和变型在内。

权利要求书

1、一种基于容器的虚拟资源管理方法，其中，容器管理器检测所述容器管理器分配给所管理的容器的可用虚拟资源的数量，所述容器用于承载虚拟化网络功能 VNF，并当检测到所述可用虚拟资源的数量低于或等于设定阈值时，执行以下步骤：

所述容器管理器向虚拟化网络功能管理器 VNFM 发送第一通知消息，所述第一通知消息用于通知所述容器管理器的状态不可用，并向网络功能虚拟化编排器 NFVO 发送虚拟资源申请请求消息；

所述容器管理器接收所述 NFVO 发送的虚拟资源申请响应消息，所述虚拟资源申请响应消息携带所述 NFVO 授权给所述容器管理器的虚拟资源的指示信息；

所述容器管理器向虚拟基础设施管理器 VIM 发送创建虚拟机 VM 请求消息，所述创建 VM 请求消息携带所述授权给所述容器管理器的虚拟资源的指示信息，所述创建 VM 请求消息用于请求基于所述授权给所述容器管理器的虚拟资源创建 VM；

所述容器管理器接收所述 VIM 发送的 VM 创建确认消息，并向所述 VNFM 发送第二通知消息，所述第二通知消息用于通知所述容器管理器的状态可用。

2、如权利要求 1 所述的方法，还包括：

所述容器管理器接收所述 VNFM 发送的创建容器请求消息，所述创建容器请求消息为所述 VNFM 接收所述 NFVO 发送的创建 VNF 请求消息，并检测到所述容器管理器的状态为可用时发送的；

所述容器管理器根据所述创建容器请求消息基于所述容器管理器所管理的容器的可用虚拟资源为所述 VNF 创建容器；

所述容器管理器向所述 VNFM 发送容器创建确认消息，所述容器创建确

认消息携带为所述 VNF 创建的容器的指示信息。

3、如权利要求 2 所述的方法，其中，所述容器创建确认消息进一步用于触发所述 VNFM 向所述 NFVO 发送 VNF 创建确认消息。

4、如权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法，其中，所述设定阈值为虚拟资源数量的绝对值或相对值。

5、一种容器管理器，包括：

检测单元，用于检测所述容器管理器分配给所管理的容器的可用虚拟资源的数量，所述容器用于承载虚拟化网络功能 VNF；

通知单元，用于当所述检测单元检测到所述可用虚拟资源的数量低于或等于设定阈值时，向虚拟化网络功能管理器 VNFM 发送第一通知消息，所述第一通知消息用于通知所述容器管理器的状态不可用；

虚拟资源申请单元，用于当所述检测单元检测到所述可用虚拟资源的数量低于或等于设定阈值时，向网络功能虚拟化编排器 NFVO 发送虚拟资源申请请求消息，接收所述 NFVO 发送的虚拟资源申请响应消息，所述虚拟资源申请响应消息携带所述 NFVO 授权给所述容器管理器的虚拟资源的指示信息；

虚拟机 VM 创建请求单元，用于当所述资源申请单元接收所述虚拟资源申请响应消息后，向虚拟基础设施管理器 VIM 发送创建 VM 请求消息，所述创建 VM 请求消息携带所述授权给所述容器管理器的虚拟资源的指示信息，所述创建 VM 请求消息用于请求基于所述授权给所述容器管理器的虚拟资源创建 VM，以及接收所述 VIM 发送的 VM 创建确认消息；

所述通知单元，还用于当所述 VM 创建请求单元接收所述 VM 创建确认消息后，向所述 VNFM 发送第二通知消息，所述第二通知消息用于通知所述容器管理器的状态可用。

6、如权利要求 5 所述的容器管理器，还包括：

容器创建单元，用于接收所述 VNFM 发送的创建容器请求消息，所述创建容器请求消息为所述 VNFM 接收所述 NFVO 发送的创建 VNF 请求消息，

并检测到所述容器管理器的状态为可用时发送的；

根据所述创建容器请求消息基于所述容器管理器所管理的容器的可用虚拟资源为所述 VNF 创建容器；

向所述 VNFM 发送容器创建确认消息，所述容器创建确认消息携带为所述 VNF 创建的容器的指示信息。

7、如权利要求 5 所述的容器管理器，其中，所述容器创建确认消息进一步用于触发所述 VNFM 向所述 NFVO 发送 VNF 创建确认消息。

8、一种基于容器的虚拟资源管理系统，包括：

容器管理器，用于检测所述容器管理器分配给所管理的容器的可用虚拟资源的数量，并当检测到所述可用虚拟资源的数量低于或等于设定阈值时，向虚拟化网络功能管理器 VNFM 发送第一通知消息，所述第一通知消息用于通知所述容器管理器的状态不可用，并向网络功能虚拟化编排器 NFVO 发送虚拟资源申请请求消息，其中，所述容器用于承载虚拟化网络功能 VNF；

所述 NFVO，用于接收所述容器管理器发送的虚拟资源申请请求消息，并向所述容器管理器发送虚拟资源申请响应消息，所述虚拟资源申请响应消息携带所述 NFVO 授权给所述容器管理器的虚拟资源的指示信息；

所述容器管理器，还用于接收所述 NFVO 发送的虚拟资源申请响应消息，并向虚拟基础设施管理器 VIM 发送创建虚拟机 VM 请求消息，所述创建 VM 请求消息携带所述授权给所述容器管理器的虚拟资源的指示信息；

所述 VIM，用于接收所述容器管理器发送的创建虚拟机 VM 请求消息，所述 VIM 基于所述授权给所述容器管理器的虚拟资源创建 VM，并向所述容器管理器发送 VM 创建确认消息；

所述容器管理器，还用于接收所述 VIM 发送的 VM 创建确认消息，并向所述 VNFM 发送第二通知消息，所述第二通知消息用于通知所述容器管理器的状态可用。

9、一种通信装置，包括：处理器、存储器；

所述存储器，用于存储计算机指令；

所述处理器，用于运行所述计算机指令以实现如权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法。

10、一种计算机可读存储介质，其中，所述存储介质存储有计算机指令，所述计算机指令被处理器执行时实现权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法。

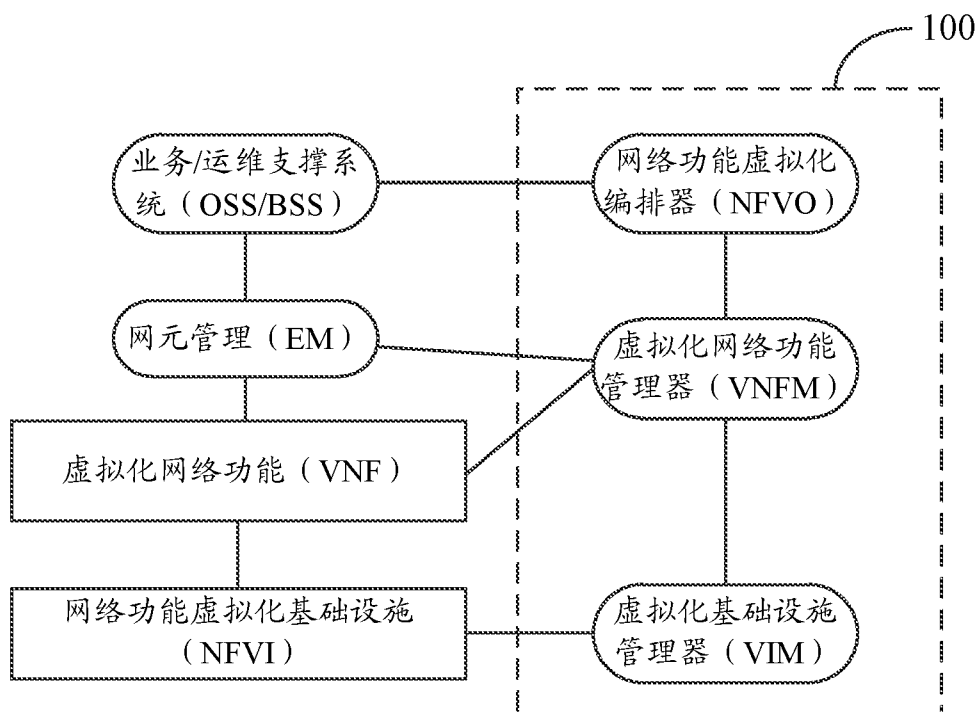


图 1

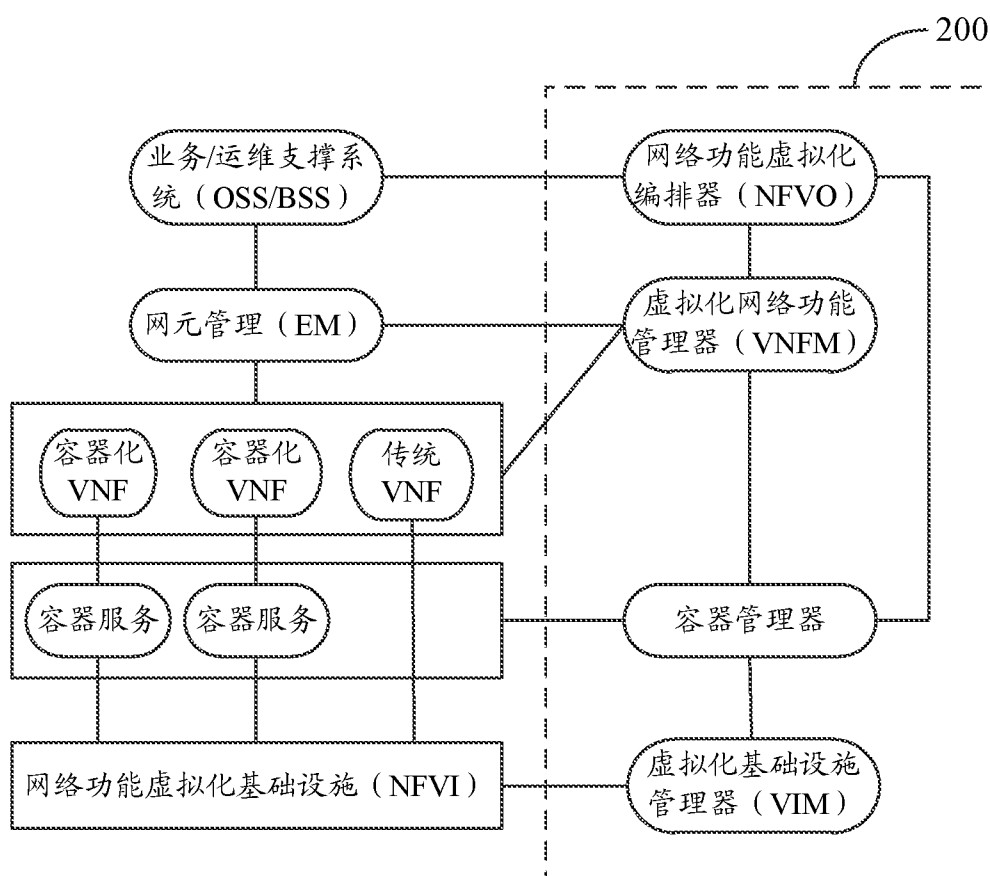


图 2

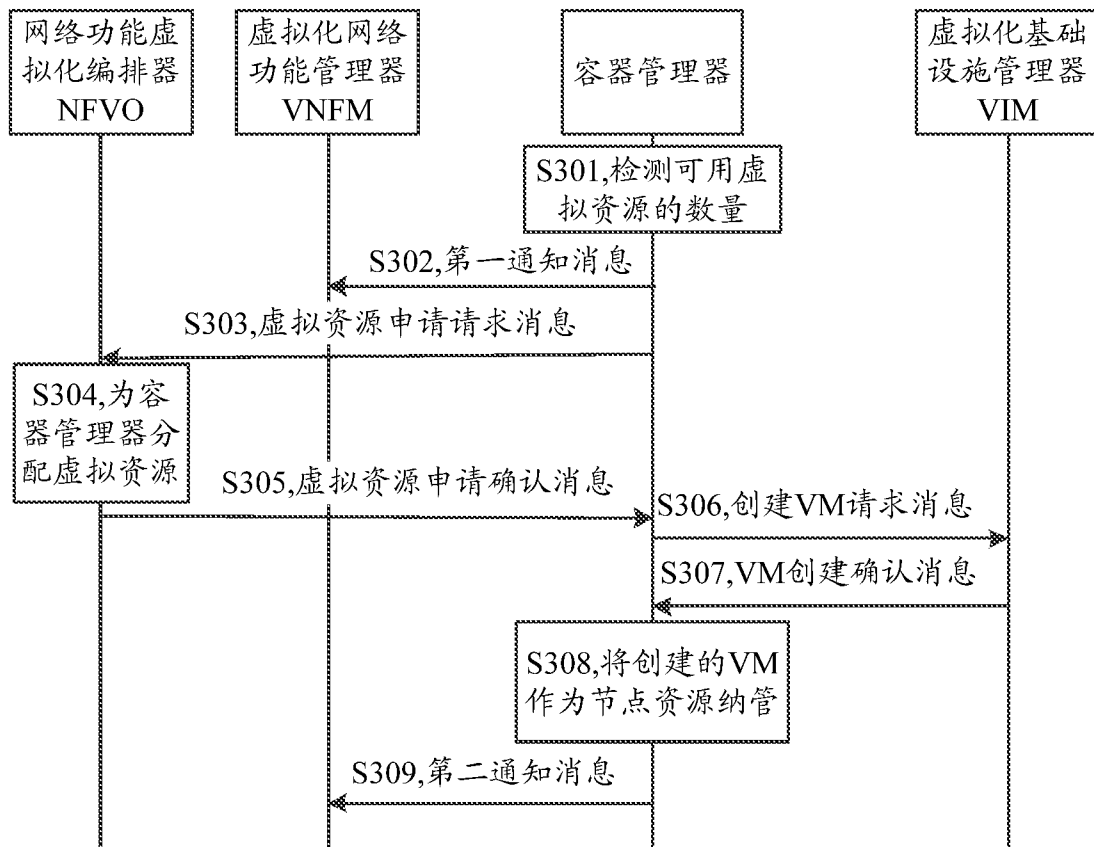


图 3

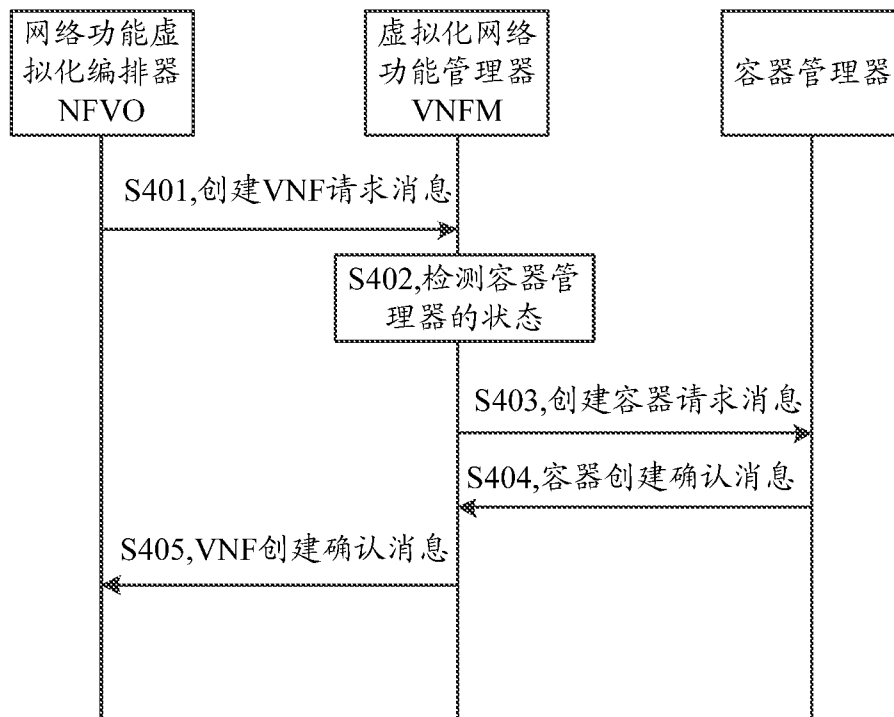


图 4

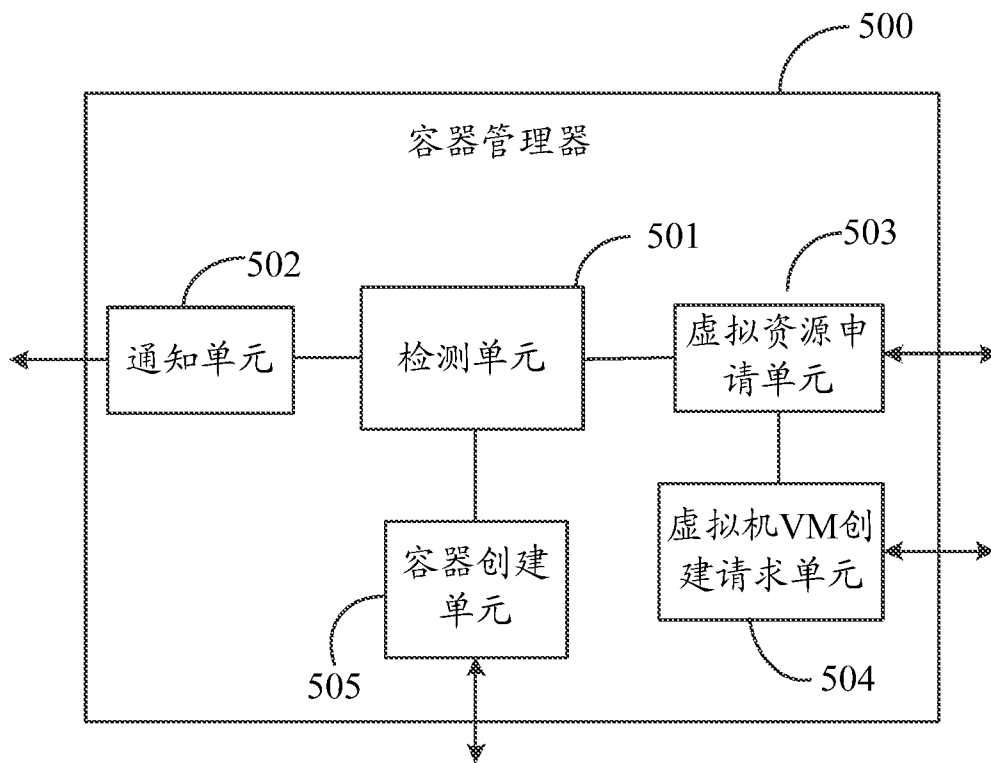


图 5

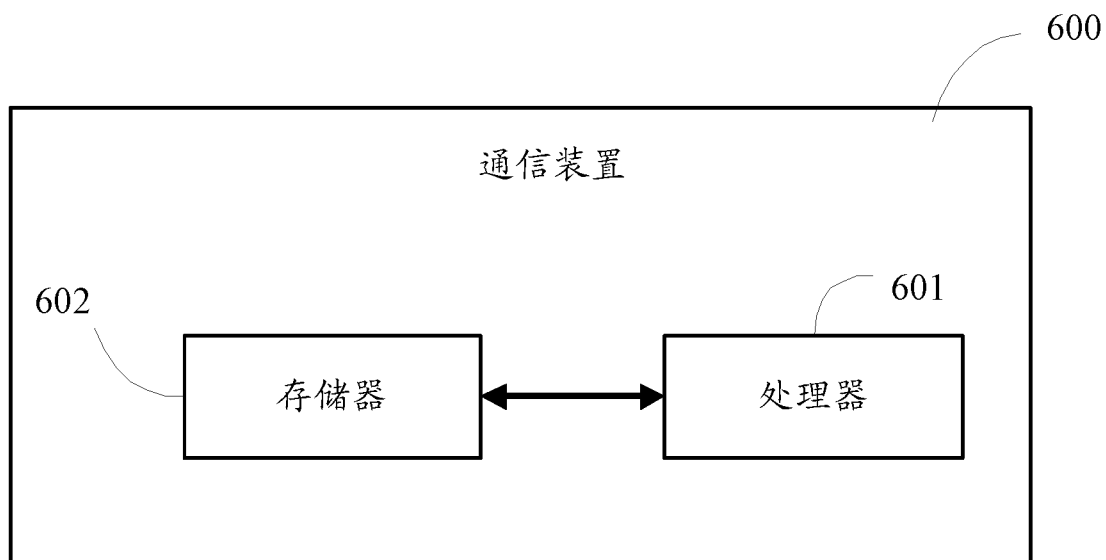


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/070093

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04L 12/26(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 12/-; G06F 9/- 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) DWPI, CNABS, SIPOABS, CNTXT, USTXT, CNKI: 虚拟资源, 网络功能, 虚拟化, 编排器, 请求, 节点, 容器, 终端, 设备, 装置, 虚拟机, 创建, 创立, VNFM, NFVO, VNF, VM, VIM, CSI, NFV, virtualization, network function, virtualized, orchestration, infrastructure, request, container, terminal, mobile, device, virtualized machine, create, creation																	
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Category*</th> <th style="width: 70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width: 20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>WO 2018148135 A1 (INTEL IP CORPORATION) 16 August 2018 (2018-08-16) entire document</td> <td style="text-align: center;">1-10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>CN 105955824 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 21 September 2016 (2016-09-21) entire document</td> <td style="text-align: center;">1-10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>CN 108234158 A (CHINA TELECOM CORPORATION LIMITED) 29 June 2018 (2018-06-29) entire document</td> <td style="text-align: center;">1-10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>CN 106797323 A (INTEL IP CORPORATION) 31 May 2017 (2017-05-31) entire document</td> <td style="text-align: center;">1-10</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	WO 2018148135 A1 (INTEL IP CORPORATION) 16 August 2018 (2018-08-16) entire document	1-10	A	CN 105955824 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 21 September 2016 (2016-09-21) entire document	1-10	A	CN 108234158 A (CHINA TELECOM CORPORATION LIMITED) 29 June 2018 (2018-06-29) entire document	1-10	A	CN 106797323 A (INTEL IP CORPORATION) 31 May 2017 (2017-05-31) entire document	1-10
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
A	WO 2018148135 A1 (INTEL IP CORPORATION) 16 August 2018 (2018-08-16) entire document	1-10															
A	CN 105955824 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 21 September 2016 (2016-09-21) entire document	1-10															
A	CN 108234158 A (CHINA TELECOM CORPORATION LIMITED) 29 June 2018 (2018-06-29) entire document	1-10															
A	CN 106797323 A (INTEL IP CORPORATION) 31 May 2017 (2017-05-31) entire document	1-10															
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.																	
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family </td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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	"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 "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 "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 "&" document member of the same patent family													
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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	"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 "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 "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 "&" document member of the same patent family																
Date of the actual completion of the international search 02 April 2020		Date of mailing of the international search report 09 April 2020															
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer Telephone No.															

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/070093

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2018148135	A1	16 August 2018	EP	3580894	A1	18 December 2019
				US	2019349272	A1	14 November 2019
CN	105955824	A	21 September 2016	CN	105955824	B	19 July 2019
				WO	2017181877	A1	26 October 2017
CN	108234158	A	29 June 2018	None			
CN	106797323	A	31 May 2017	US	2017257276	A1	07 September 2017
				TW	I590615	B	01 July 2017
				US	2019334777	A1	31 October 2019
				BR	112017003463	A2	05 December 2017
				WO	2016048430	A1	31 March 2016
				EP	3198797	A1	02 August 2017
				JP	2017532822	A	02 November 2017
				HK	1235566	A0	09 March 2018
				JP	6478134	B2	06 March 2019
				IN	201747004582	A	02 June 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/070093

A. 主题的分类

H04L 12/26 (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 12/-; G06F 9/-

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))

DWPI, CNABS, SIPOABS, CNTXT, USTXT, CNKI: 虚拟资源, 网络功能, 虚拟化, 编排器, 请求, 节点, 容器, 终端, 设备, 装置, 虚拟机, 创建, 创立, VNFM, NFVO, VNF, VM, VIM, CSI, NFV, virtualization, network function, virtualized, orchestration, infrastructure, request, container, terminal, mobile, device, virtualized machine, create, creation

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
A	WO 2018148135 A1 (INTEL IP CORP) 2018年 8月 16日 (2018 - 08 - 16) 全文	1-10
A	CN 105955824 A (华为技术有限公司) 2016年 9月 21日 (2016 - 09 - 21) 全文	1-10
A	CN 108234158 A (中国电信股份有限公司) 2018年 6月 29日 (2018 - 06 - 29) 全文	1-10
A	CN 106797323 A (英特尔IP公司) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 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

2020年 4月 2日

国际检索报告邮寄日期

2020年 4月 22日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (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

田竞

电话号码 62411749

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/070093

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)
WO	2018148135	A1	2018年 8月 16日	EP	3580894	A1	2019年 12月 18日
				US	2019349272	A1	2019年 11月 14日
CN	105955824	A	2016年 9月 21日	CN	105955824	B	2019年 7月 19日
				WO	2017181877	A1	2017年 10月 26日
CN	108234158	A	2018年 6月 29日	无			
CN	106797323	A	2017年 5月 31日	US	2017257276	A1	2017年 9月 7日
				TW	I590615	B	2017年 7月 1日
				US	2019334777	A1	2019年 10月 31日
				BR	112017003463	A2	2017年 12月 5日
				WO	2016048430	A1	2016年 3月 31日
				EP	3198797	A1	2017年 8月 2日
				JP	2017532822	A	2017年 11月 2日
				HK	1235566	A0	2018年 3月 9日
				JP	6478134	B2	2019年 3月 6日
				IN	201747004582	A	2017年 6月 2日