



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108628660 B

(45) 授权公告日 2021.05.18

(21) 申请号 201710184109.9

(22) 申请日 2017.03.24

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108628660 A

(43) 申请公布日 2018.10.09

(73) 专利权人 华为技术有限公司  
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72) 发明人 张晓伟 周彦 解宁

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

代理人 申健

(51) Int.Cl.  
G06F 9/455 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 106375101 A, 2017.02.01
- CN 103810020 A, 2014.05.21
- WO 2016155835 A1, 2016.10.06
- WO 2016179603 A1, 2016.11.10
- EP 2988214 A1, 2016.02.24
- CN 104951367 A, 2015.09.30
- CN 104035808 A, 2014.09.10
- WO 2015126430 A1, 2015.08.27

审查员 郭荣

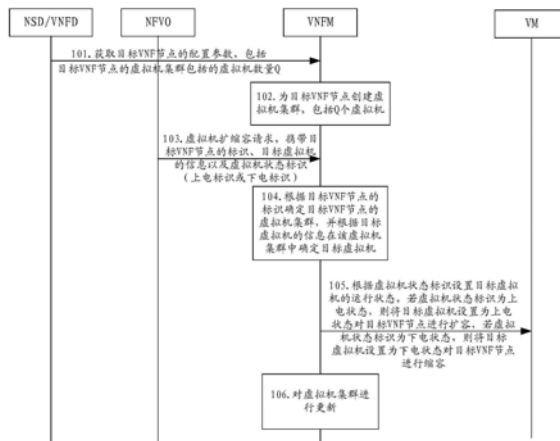
权利要求书2页 说明书14页 附图6页

(54) 发明名称

一种虚拟机扩缩容方法及虚拟管理设备

(57) 摘要

本发明实施例提供一种虚拟机扩缩容方法及虚拟管理设备,涉及虚拟化技术领域,能够避免为VNF节点创建虚拟机时抢占不到VM资源,可以降低VNF节点扩缩容的失败几率,在一定程度上避免VNF节点进行扩缩容对NFV系统的业务的影响。包括:VNFM创建目标VNF节点并为目标VNF节点创建虚拟机集群。VNFM接收虚拟机扩缩容请求,该请求携带目标VNF节点的标识、目标虚拟机的信息以及虚拟机状态标识;VNFM确定目标VNF节点的虚拟机集群,在该集群中确定目标虚拟机;若虚拟机状态标识为上电标识,则将目标虚拟机设置为上电状态,以对目标VNF节点进行扩容,若虚拟机状态标识为下电标识,则将目标虚拟机设置为下电状态,以对目标VNF节点进行缩容。



CN 108628660 B

1. 一种虚拟机扩缩容方法,其特征在于,包括:

虚拟网络功能节点管理设备VNFM创建目标虚拟网络功能VNF节点,并为所述目标VNF节点创建虚拟机集群;所述虚拟机集群包括Q个虚拟机,所述Q为大于等于1的整数;

所述VNFM接收网络功能虚拟化编排器NFVO发送的虚拟机扩缩容请求;所述虚拟机扩缩容请求携带所述目标VNF节点的标识、目标虚拟机的信息以及虚拟机状态标识;所述虚拟机状态标识为上电标识或下电标识;

所述VNFM根据所述目标VNF节点的标识确定所述目标VNF节点的所述虚拟机集群,根据所述目标虚拟机的信息在所述虚拟机集群中确定所述目标虚拟机;

所述VNFM根据所述虚拟机状态标识设置所述目标虚拟机的运行状态;其中,若所述虚拟机状态标识为上电标识,则将所述目标虚拟机设置为上电状态,以对所述目标VNF节点进行扩容,若所述虚拟机状态标识为下电标识,则将所述目标虚拟机设置为下电状态,以对所述目标VNF节点进行缩容;

所述VNFM根据所述虚拟机状态标识设置所述目标虚拟机的运行状态之后,所述方法还包括:

若所述Q小于第一门限阈值且 $P/Q$ 大于第二门限阈值,所述VNFM则为所述目标VNF节点新建M个虚拟机;所述P为所述虚拟机集群中上电状态的虚拟机的数量,所述M大于等于1且小于等于所述第一门限阈值与所述Q的差值;

所述VNFM在所述虚拟机集群中增加所述M个虚拟机。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述VNFM根据所述虚拟机状态标识设置所述目标虚拟机的运行状态包括:

所述VNFM向所述NFVO发送虚拟机资源操作请求消息,所述虚拟机资源操作请求消息携带所述目标虚拟机的信息;

所述VNFM接收所述NFVO发送的虚拟机资源操作授权消息,所述虚拟机操作授权消息携带确认标识,所述确认标识用于指示所述VNFM已获得对所述目标虚拟机的操作权限;

所述VNFM向虚拟基础设施管理器VIM发送虚拟机操作指令,指示所述VIM设置所述目标虚拟机的运行状态。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述VNFM根据所述虚拟机状态标识设置所述目标虚拟机的运行状态包括:

所述VNFM向所述NFVO发送虚拟机操作指令,以便所述NFVO将所述虚拟机操作指令转发给VIM,以指示所述VIM设置所述目标虚拟机的运行状态。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的方法,其特征在于,所述目标虚拟机的信息包括所述目标虚拟机的数量和所述目标虚拟机的标识中的一个或两个。

5. 根据权利要求1-3任一项所述的方法,其特征在于,所述VNFM接收NFVO发送的虚拟机扩缩容指令之前,所述方法还包括:

所述VNFM接收所述NFVO发送的扩缩容方式指示信息;所述扩缩容方式指示信息用于指示扩缩容的方式为上下电虚拟机方式。

6. 一种虚拟机扩容装置,其特征在于,包括:

创建单元,用于创建目标虚拟网络功能VNF节点,并为所述目标VNF节点创建虚拟机集群;所述虚拟机集群包括Q个虚拟机,所述Q为大于等于1的整数;

接收单元,用于接收网络功能虚拟化编排器NFVO发送的虚拟机扩缩容请求;所述虚拟机扩缩容请求携带所述目标VNF节点的标识、目标虚拟机的信息以及虚拟机状态标识;所述虚拟机状态标识为上电标识或下电标识;

确定单元,用于根据所述目标VNF节点的标识确定所述目标VNF节点的所述虚拟机集群,根据所述目标虚拟机的信息在所述虚拟机集群中确定所述目标虚拟机;

设置单元,用于根据所述虚拟机状态标识设置所述目标虚拟机的运行状态;其中,若所述虚拟机状态标识为上电标识,则将所述目标虚拟机设置为上电状态,以对所述目标VNF节点进行扩容,若所述虚拟机状态标识为下电标识,则将所述目标虚拟机设置为下电状态,以对所述目标VNF节点进行缩容;

所述创建单元还用于,在所述设置单元根据所述虚拟机状态标识设置所述目标虚拟机的运行状态之后,若所述Q小于第一门限值且P/Q大于第二门限值,则为所述目标VNF节点新建M个虚拟机,并在所述虚拟机集群中增加所述M个虚拟机;

其中,所述P为所述虚拟机集群中上电状态的虚拟机的数量,所述M大于等于1且小于等于所述第一门限值与所述Q的差值。

7. 根据权利要求6所述的虚拟机扩容装置,其特征在于,所述设置单元具体用于,向所述NFVO发送虚拟机资源操作请求消息,所述虚拟机资源操作请求消息携带所述目标虚拟机的信息;接收所述NFVO发送的虚拟机资源操作授权消息,所述虚拟机操作授权消息携带确认标识,所述确认标识用于指示所述VNFM已获得对所述目标虚拟机的操作权限;向虚拟基础设施管理器VIM发送虚拟机操作指令,指示所述VIM设置所述目标虚拟机的运行状态。

8. 根据权利要求6所述的虚拟机扩容装置,其特征在于,所述设置单元具体用于,向所述NFVO发送虚拟机操作指令,以便所述NFVO将所述虚拟机操作指令转发给VIM,以指示所述VIM设置所述目标虚拟机的运行状态。

9. 根据权利要求6-8任一项所述的虚拟机扩容装置,其特征在于,所述目标虚拟机的信息包括所述目标虚拟机的数量和所述目标虚拟机的标识中的一个或两个。

10. 根据权利要求6-8任一项所述的虚拟机扩容装置,其特征在于,所述接收单元还用于,接收所述NFVO发送的虚拟机扩缩容指令之前,接收扩缩容方式指示信息;所述扩缩容方式指示信息用于指示扩缩容的方式为上下电虚拟机方式。

11. 一种虚拟管理设备,其特征在于,所述虚拟管理设备可以包括:至少一个处理器,存储器、通信接口;所述至少一个处理器与所述存储器、所述通信接口连接,

所述存储器用于存储计算机可执行指令;

所述处理器用于读取所述计算机可执行指令以实现权利要求1-5任一项所述的虚拟机扩缩容方法。

## 一种虚拟机扩缩容方法及虚拟管理设备

### 技术领域

[0001] 本发明实施例涉及虚拟化技术领域,尤其涉及一种虚拟机扩缩容方法及虚拟管理设备。

### 背景技术

[0002] 网络功能虚拟化(network function virtualization,NFV),是指使用虚拟化技术通过软件处理实现物理机的硬件功能,使物理机的业务开发和部署不再依赖于专用硬件。例如:可以通过虚拟化技术在物理机上创建NFV系统,该系统包括虚拟网络功能(virtual network function,VNF)节点,并基于VNF节点的实际业务需求为VNF节点部署虚拟机(virtual machine,VM)。目前,通过增删虚拟机的方法对VNF节点部署的虚拟机进行扩缩容,如在业务忙时创建一些VM给VNF节点使用以缓解业务压力,在业务闲时删除一些VM有利于VM资源的充分利用。

[0003] 为VNF节点创建虚拟机时需要跟其他VNF节点抢占资源,出现抢占不到资源的几率很大。并且创建VM的操作很复杂,因此,VM创建失败的几率较高。删除VM后,对该VNF节点进行扩容时需要再次申请VM同样存在与其他VNF节点抢占VM资源的问题,也有可能申请不到VM。另外,创建虚拟机需要多次调用应用程序接口(application program interface,API)申请网卡、硬盘、VM等,调用API的次数越多出现故障的几率就越高,进而增加VM创建失败的几率。同样,删除虚拟机也需要多次调用API删除网卡、硬盘、VM等,会增加VM删除失败的几率。

[0004] 综上,现有的扩缩容方案使得VNF节点扩缩容失败几率较高。一旦扩容失败,会对VNF节点的业务造成影响;缩容失败,则不利于VM资源的合理利用,使得其他需要扩容的VNF节点申请不到虚拟机,影响这些节点的业务。总之,现有技术会影响NFV系统的业务。

### 发明内容

[0005] 本申请提供一种虚拟机扩缩容方法及虚拟管理设备,创建VNF节点之后为VNF节点创建一个虚拟机集群,之后可以通过对虚拟机集群中的虚拟机进行上电实现VNF节点的扩容,通过对虚拟机集群中的虚拟机进行下电实现对VNF节点的缩容,只需要调用一个API就可以实现对虚拟机的上电操作或下电操作,减少调用API的次数,同时,能够避免为VNF节点创建虚拟机时抢占不到VM资源,可以降低VNF节点扩缩容的失败几率,在一定程度上避免VNF节点进行扩缩容对NFV系统的业务的影响。

[0006] 为达到上述目的,本申请采用如下技术方案:

[0007] 第一方面,提供一种虚拟机扩缩容方法,包括:虚拟网络功能节点管理设备(virtualized network function manager,VNFM)创建目标虚拟网络功能(virtualised network function,VNF)节点并为该目标VNF节点创建虚拟机集群。该虚拟机集群包括Q个虚拟机,所述Q为大于等于1的整数。之后,当VNFM接收网络功能虚拟化编排器(network function virtualization orchestrator,NFVO)发送的虚拟机扩缩容请求,该请求携带目

标VNF节点的标识、目标虚拟机的信息以及虚拟机状态标识,其中,虚拟机状态标识为上电标识或下电标识。随后,VNFM根据目标VNF节点的标识确定目标VNF节点的虚拟机集群,进一步根据目标虚拟机的信息在虚拟机集群中确定目标虚拟机。最后,VNFM根据虚拟机状态标识设置目标虚拟机的运行状态。具体地,若虚拟机状态标识为上电标识,则将目标虚拟机设置为上电状态,以对目标VNF节点进行扩容,若虚拟机状态标识为下电标识,则将目标虚拟机设置为下电状态,以对目标VNF节点进行缩容。

[0008] 可见,本发明实施例预先为VNF节点创建一个虚拟机集群,之后可以通过对VNF节点的虚拟机集群中的虚拟机进行上下电操作的方式进行虚拟化扩缩容。在扩容的时候,上电虚拟机集群中一个或多个处于下电状态未使用的虚拟机,在缩容的时候下电虚拟机集群中一个或多个处于上电状态正在使用的虚拟机。这样,无需在基础设施层重新申请虚拟机,避免了申请虚拟机抢占不到VM资源导致VNF节点扩容失败。另一方面,只需要调用一个API就可以实现对虚拟机的上电操作或下电操作,减少调用API的次数,降低了由于增删VM多次调用API导致故障的几率,提高了VNF节点扩缩容成功的几率,在一定程度上避免了VNF节点扩缩容失败对NFV系统业务的影响。

[0009] 需要说明的是,本领域技术人员应理解,并非每次扩容或缩容之前都需要执行前述方法的第一个步骤,即创建目标VNF节点以及创建虚拟机集群。结合第一方面,在第一方面的第一种可能的实现方式中,VNFM根据所述虚拟机状态标识设置所述目标虚拟机的运行状态之后,VNFM还可以目标VNF节点的虚拟机集群进行更新,具体包括:若 $Q$ 小于第一门限阈值且 $P/Q$ 大于第二门限阈值,则VNFM为目标VNF节点新建 $M$ 个虚拟机,并在虚拟机集群中增加 $M$ 个虚拟机。其中, $P$ 为虚拟机集群中上电状态的虚拟机的数量, $M$ 大于等于1且小于等于第一门限阈值与 $Q$ 的差值。

[0010] 这里的第一门限阈值可以是目标VNF节点的管理能力上限数值,即目标VNF节点所能管理的虚拟机的最大数量。第二门限阈值可以是运行虚拟机所占比例的最大上限,如:90%。也就是说,当虚拟机集群中大多数虚拟机已经在运行中,可以为目标VNF节点增加 $M$ 个虚拟机,但是增加后虚拟机集群中虚拟机的数量不能超过目标VNF节点管理上限。

[0011] 结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式中的任意一种,在第一方面的第二种可能的实现方式中,如果是VNFM控制VM资源,VNFM则根据虚拟机状态标识设置目标虚拟机的运行状态具体包括:VNFM向NFVO发送虚拟机资源操作请求消息,该虚拟机资源操作请求消息携带所述目标虚拟机的信息;VNFM接收NFVO发送的虚拟机资源操作授权消息,该虚拟机操作授权消息携带确认标识,如:“yes”,该确认标识用于指示VNFM已获得对目标虚拟机的操作权限。随后,VNFM向虚拟基础设施管理器VIM发送虚拟机操作指令,指示VIM设置目标虚拟机的运行状态。

[0012] 如此,VNFM能够通过指示VIM设置目标虚拟机的运行状态,包括上电状态,或下电状态,通过将目标虚拟机设置为上电状态,实现对目标VNF节点的扩容;通过将目标虚拟机设置为下电状态,实现对目标VNF节点的缩容。

[0013] 结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式中的任意一种,在第一方面的第三种可能的实现方式中,如果是NFVO控制VM资源,VNFM根据虚拟机状态标识设置目标虚拟机的运行状态具体包括:VNFM向NFVO发送虚拟机操作指令,以便NFVO将虚拟机操作指令转发给VIM,以指示VIM设置目标虚拟机的运行状态。

[0014] 如此,VNFM能够通过指示NFVO设置目标虚拟机的运行状态,包括上电状态,或下电状态,通过将目标虚拟机设置为上电状态,实现对目标VNF节点的扩容;通过将目标虚拟机设置为下电状态,实现对目标VNF节点的缩容。

[0015] 结合第一方面或第一方面的第一至第三种可能的实现方式中的任意一种,在第一方面的第四种可能的实现方式中,目标虚拟机的信息包括目标虚拟机的数量和目标虚拟机的标识中的一个或两个。

[0016] 具体实现中,如果目标虚拟机的信息为目标虚拟机的数量,如:2,且虚拟机状态标识为上电状态,VNFM则在目标VNF节点的虚拟机集群中选择任意两个下电状态的虚拟机作为目标虚拟机;如果目标虚拟机的标识,如“虚拟机A”、“虚拟机B”,且虚拟机状态标识为上电状态,VNFM则将虚拟机集群中下电状态的虚拟机A和虚拟机B确定为目标虚拟机。

[0017] 结合第一方面或第一方面的第一至第四种可能的实现方式中的任意一种,在第一方面的第五种可能的实现方式中,VNFM接收NFVO发送的虚拟机扩缩容指令之前,方法还包括:VNFM接收NFVO发送的扩缩容方式指示信息;扩缩容方式指示信息用于指示扩缩容的方式为上下电虚拟机方式。

[0018] 需要说明的是,扩缩容方式指示信息可以指示多种扩缩容的方式,如增删虚拟机方式、上下电虚拟机方式等。本申请中指示的是上下电虚拟机方式。

[0019] 结合第一方面或第一方面的第一至第五种可能的实现方式中的任意一种,在第一方面的第六种可能的实现方式中,若虚拟机状态标识为上电标识,则VNFM将目标虚拟机设置为上电状态,以对目标VNF节点进行扩容之后,方法还包括:VNFM根据目标VNF节点的业务需求配置目标虚拟机。

[0020] 第二方面,提供一种虚拟管理设备,包括:创建单元,用于创建目标VNF节点,并为目标VNF节点创建虚拟机集群。该虚拟机集群包括Q个虚拟机,Q为大于等于1的整数;接收单元,用于接收NFVO发送的虚拟机扩缩容请求;虚拟机扩缩容请求携带目标VNF节点的标识、目标虚拟机的信息以及虚拟机状态标识;虚拟机状态标识为上电标识或下电标识。确定单元,用于根据目标VNF节点的标识确定目标VNF节点的虚拟机集群,根据目标虚拟机的信息在虚拟机集群中确定目标虚拟机;设置单元,用于根据虚拟机状态标识设置目标虚拟机的运行状态;其中,若虚拟机状态标识为上电标识,则将目标虚拟机设置为上电状态,以对目标VNF节点进行扩容,若虚拟机状态标识为下电标识,则将目标虚拟机设置为下电状态,以对目标VNF节点进行缩容。需要说明的是,虚拟管理设备可以是上述VNFM。

[0021] 可见,本发明实施例预先为VNF节点创建一个虚拟机集群,通过对虚拟机集群中的虚拟机进行上下电操作的方式进行虚拟化扩缩容。在扩容的时候,上电虚拟机集群中一个或多个处于下电状态未使用的虚拟机,在缩容的时候下电虚拟机集群中一个或多个处于上电状态正在使用的虚拟机。这样,无需在基础设施层重新申请虚拟机,避免了申请虚拟机抢占不到VM资源导致VNF节点扩容失败。另一方面,只需要调用一个API就可以实现对虚拟机的上电操作或下电操作,减少调用API的次数,降低了由于增删VM多次调用API导致故障的几率,提高了VNF节点扩缩容成功的几率,在一定程度上避免了VNF节点扩缩容失败对NFV系统业务的影响。

[0022] 结合第二方面,在第二方面的第一种可能的实现方式中,创建单元还用于,在设置单元根据虚拟机状态标识设置目标虚拟机的运行状态之后,若Q小于第一门限阈值且P/Q大

于第二门限阈值,则为目标VNF节点新建M个虚拟机,并在虚拟机集群中增加M个虚拟机。其中,P为虚拟机集群中上电状态的虚拟机的数量,M大于等于1且小于等于第一门限阈值与Q的差值。

[0023] 结合第二方面或第二方面的第一种可能的实现方式,在第二方面的第二种可能的实现方式中,设置单元具体用于,向NFVO发送虚拟机资源操作请求消息;接收NFVO发送的虚拟机资源操作授权消息;向虚拟基础设施管理器VIM发送虚拟机操作指令,指示VIM对目标虚拟机进行上电操作或下电操作。

[0024] 结合第二方面或第二方面的第一种可能的实现方式,在第二方面的第三种可能的实现方式中,设置单元具体用于,向NFVO发送虚拟机操作指令,以便NFVO将虚拟机操作指令转发给VIM,以指示VIM对目标虚拟机进行上电操作或下电操作。

[0025] 结合第二方面或第二方面的第一至第三种可能的实现方式中的任意一种,在第二方面的第四种可能的实现方式中,目标虚拟机的信息包括目标虚拟机的数量和目标虚拟机的标识中的一个或两个。

[0026] 结合第二方面或第二方面的第一至第四种可能的实现方式中的任意一种,在第二方面的第五种可能的实现方式中,接收单元还用于,接收NFVO发送的虚拟机扩缩容指令之前,接收NFVO发送的扩缩容方式指示信息;扩缩容方式指示信息用于指示扩缩容的方式为上下电虚拟机方式。

[0027] 结合第二方面或第二方面的第一至第五种可能的实现方式中的任意一种,在第二方面的第六种可能的实现方式中,若虚拟机状态标识为上电标识,则虚拟管理设备还包括配置单元。配置单元用于,在设置单元将目标虚拟机设置为上电状态,以对目标VNF节点进行扩容之后,根据目标VNF节点的业务需求配置目标虚拟机。

[0028] 第三方面,提供一种虚拟管理设备,该虚拟管理设备可以包括:至少一个处理器,存储器、通信接口;至少一个处理器与存储器、通信接口连接,存储器用于存储计算机可执行指令,处理器用于读取存储器中的计算机可执行指令以用于实现上述第一方面或第一方面的任一可能的实现方式中所述的虚拟机扩缩容方法。

[0029] 第四方面,提供一种计算机存储介质。计算机存储介质,用于存储上述虚拟管理设备所用的计算机软件指令,该计算机软件指令包含用于执行上述虚拟机扩缩容方法所设计的程序。

[0030] 第五方面,提供一种包含指令的计算机程序产品,当其在计算机上运行时,使得计算机可以执行上述第一方面中任意一项所述虚拟机扩缩容方法所设计的程序。

[0031] 第二方面至第五方面提供的虚拟管理设备的有益效果参见上述第一方面的有益效果。

## 附图说明

[0032] 图1为现有的NFV系统的架构图;

[0033] 图2为现有的虚拟机创建过程示意图;

[0034] 图3为现有的虚拟机删除过程示意图;

[0035] 图4为本发明实施例提供的虚拟管理设备的组成示意图;

[0036] 图5为本发明实施例提供的一种虚拟机扩缩容方法的流程图示意图;

- [0037] 图6为现有的一种虚拟机创建流程示意图；
- [0038] 图7为现有的另一种虚拟机创建流程示意图；
- [0039] 图8为本发明实施例提供的另一种虚拟机扩缩容方法的流程图示意图；
- [0040] 图9为本发明实施例提供的另一种虚拟机扩缩容方法的流程图示意图；
- [0041] 图10为本发明实施例提供的虚拟管理设备的另一组成示意图；
- [0042] 图11为本发明实施例提供的虚拟管理设备的另一组成示意图。

### 具体实施方式

[0043] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行详细地描述。

[0044] 如图1所示,为NFV系统的架构图,该NFV系统包括:NFVO、VNFM、网络功能虚拟化基础设施(network function virtualization infrastructure,NFVI)、虚拟基础设施管理器(virtualized infrastructure manager,VIM)、网元管理(element manager,EM)、VNF节点等功能节点。

[0045] 在NFV系统中,VNFM负责VNF节点的生命周期管理,如实例化、扩容/缩容、查询、更新及终止等;VIM是基础设施和资源的管理入口,为VNF节点提供VM资源管理;而NFVO可以对VIM进行操作、管理及协调等调度功能,NFVO与NFV系统中的所有VIM以及VNFM均相连。

[0046] 通常,适应于VNF节点不同的业务需求,可以对VNF节点进行扩缩容。例如:在VNF节点业务忙时对VNF节点进行扩容以缓解VNF节点的业务压力;在VNF节点业务闲时对VNF节点进行缩容,释放一些虚拟机以供其他VNF节点使用,这样能够使得虚拟机资源得到合理的利用。具体地,增加VNF节点正在使用的虚拟机的数量即对VNF节点进行扩容,减少VNF节点正在使用的虚拟机的数量即对VNF节点进行缩容。

[0047] 现有技术中,通过增删虚拟机的方式对VNF节点进行扩缩容。示例的,在业务忙时从基础设施层给VNF节点新建一些虚拟机,在业务闲时删除VNF节点的一些虚拟机。创建虚拟机时需要跟其他VNF节点抢占VM资源,出现抢占不到VM资源的几率很大,并且创建VM的操作很复杂,因此,创建VM失败的几率也较高。另外,参考图2所示的虚拟机创建流程,VNFM需要多次调用VIM的API才能完成,包括调用API申请网卡、申请硬盘、申请VM等。同样,参考图3所示的虚拟机删除流程,删除虚拟机时,VNFM也需要多次调用VIM的API删除网卡、删除硬盘、删除VM等。

[0048] 通常,调用API的次数越多出现故障的几率越高,多次调用API也会增加VM创建失败(或删除失败)的几率。可见,现有的增删虚拟机扩缩容方案会导致VNF节点扩缩容失败的几率较高。VNF节点扩容失败,会对该VNF节点的业务造成影响;该VNF节点缩容失败,则不利于VM资源的合理利用,使得其他需要扩容的VNF节点申请不到虚拟机,影响这些节点的业务。总之,现有技术会影响NFV系统的业务稳定性。

[0049] 本发明实施例提供一种虚拟机扩缩容方法,其基本原理是:预先为VNF节点创建一个虚拟机集群,通过对虚拟机集群中的虚拟机进行上下电操作的方式进行虚拟化扩缩容。在扩容的时候,上电虚拟机集群中一个或多个处于下电状态未使用的虚拟机,在缩容的时候下电虚拟机集群中一个或多个处于上电状态正在使用的虚拟机。这样,无需在基础设施层重新申请虚拟机,避免了申请虚拟机抢占不到VM资源导致VNF节点扩容失败。另外,因为

这种方式的扩缩容只是对已申请到的虚拟机进行上下电操作,能够保证对VNF节点的快速扩缩容。另一方面,只需要调用一个API就可以实现对虚拟机的上电操作或下电操作,减少调用API的次数,降低了由于增删VM多次调用API导致故障的几率,提高了VNF节点扩缩容成功的几率,在一定程度上避免了VNF节点扩缩容失败对NFV系统业务的影响。

[0050] 下面将结合附图对本发明实施例的实施方式做以详细说明:

[0051] 图4为本发明实施例提供的一种虚拟管理设备的组成示意图,该虚拟管理设备可以是图1中的VNFM。如图4所示,虚拟管理设备可以包括至少一个处理器11,存储器12、通信接口13。

[0052] 下面结合图4对虚拟管理设备的各个构成部件进行具体的介绍:

[0053] 处理器11是虚拟管理设备的控制中心,可以是一个处理器,也可以是多个处理元件的统称。例如,处理器11是一个中央处理器(central processing unit,CPU),也可以是特定集成电路(application specific integrated circuit,ASIC),或者是被配置成实施本发明实施例的一个或多个集成电路,例如:一个或多个微处理器(digital signal processor,DSP),或,一个或者多个现场可编程门阵列(field programmable gate array,FPGA)。

[0054] 其中,处理器11可以通过运行或执行存储在存储器12内的软件程序,以及调用存储在存储器12内的数据,执行虚拟管理设备的各种功能。

[0055] 在具体的实现中,作为一种实施例,处理器11可以包括一个或多个CPU,例如图4中所示的CPU0和CPU1。

[0056] 在具体实现中,作为一种实施例,虚拟管理设备可以包括多个处理器,例如图4中所示的处理器11和处理器14。这些处理器中的每一个可以是一个单核处理器(single-CPU),也可以是一个多核处理器(multi-CPU)。这里的处理器可以指一个或多个设备、电路、和/或用于处理数据(例如计算机程序指令)的处理核。

[0057] 存储器12可以是只读存储器(read-only memory,ROM)或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备,随机存取存储器(random access memory,RAM)或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储设备,也可以是电可擦可编程只读存储器(electrically erasable programmable read-only memory,EEPROM)、只读光盘(compact disc read-only memory,CD-ROM)或其他光盘存储、光碟存储(包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等)、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质,但不限于此。存储器12可以是独立存在,通过通信总线14与处理器11相连接。存储器12也可以和处理器11集成在一起。

[0058] 其中,所述存储器12用于存储执行本发明方案的软件程序,并由处理器11来控制执行。

[0059] 通信接口13,使用任何收发器一类的装置,用于与NFV系统中的其他设备间的通信,如图1中的NFVO、EM或VIM等。还可以用于与通信网络通信,如以太网,无线接入网(radio access network,RAN),无线局域网(wireless local area networks,WLAN)等。通信接口13可以包括接收单元实现接收功能,以及发送单元实现发送功能。

[0060] 图4中示出的设备结构并不构成对虚拟管理设备的限定,可以包括比图示更多或

更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件布置。

[0061] 在本发明的一些实施例中,处理器11首先为目标VNF节点创建一个虚拟机集群,该集群包括Q个虚拟机。具体地,处理器11首先需要依次为目标VNF节点申请Q个虚拟机。具体创建流程可以参考图2,在此不做赘述。在创建好虚拟机集群后,将虚拟机集群的标识与目标VNF节点的标识绑定,例如:建立目标VNF节点的标识与虚拟机集群的映射关系。

[0062] 进一步,处理器11可以将虚拟机集群中,目标VNF节点当前未使用的虚拟机设置为下电状态,将目标VNF节点当前使用的虚拟机设置为上电状态。

[0063] 在目标VNF节点业务忙时,目标VNF节点当前使用的虚拟机无法支撑业务量,NFVO(或NFVO与EM集成在一起的设备,或EM)则向VNFM发送虚拟机扩缩容请求,该请求携带目标VNF节点的标识、目标虚拟机的信息以及虚拟机状态标识。其中,目标虚拟机是该目标VNF节点的虚拟机集群中的一个或多个虚拟机;目标虚拟机的信息可以是目标虚拟机的数量,或者目标虚拟机的标识;虚拟机状态标识为上电标识或下电标识。处理器11通过通信接口13接收该虚拟机扩缩容请求。

[0064] 接着,处理器11根据目标VNF节点的标识确定目标VNF节点的虚拟机集群,并根据目标虚拟机的信息在该虚拟机集群中确定目标虚拟机。示例的,目标虚拟机的信息为目标虚拟机的数量,如虚拟机的数量为2,虚拟机状态标识为PowerOnVMs,处理器11则将虚拟机集群中任意两个下电状态的虚拟机确定为目标虚拟机。若目标虚拟机的信息为目标虚拟机的标识,如“虚拟机A”、“虚拟机B”,虚拟机状态标识为PowerOnVMs,处理器11则将虚拟机集群中下电状态的虚拟机A和虚拟机B确定为目标虚拟机。

[0065] 随后,处理器11根据虚拟机状态标识将目标虚拟机设置为上电状态,以便对目标VNF节点进行扩容。或者,根据虚拟机状态标识将目标虚拟机设置为下电状态,以便对目标VNF节点进行缩容。

[0066] 具体实现中,VM资源可能是由NFVO控制,也可能由VNFM控制。在这两种情况下,处理器11根据虚拟机状态标识将目标虚拟机设置为上电状态或下电状态的流程是不同的。具体包括:VM资源由VNFM控制的场景下,处理器11通过通信接口13接收该虚拟机扩缩容请求后,向NFVO发送虚拟机资源操作请求消息申请对VM资源操作的授权。处理器11通过通信接口13接收NFVO返回的虚拟机资源操作授权消息,获得NFVO的授权。处理器11则通过通信接口13向VIM发送虚拟机操作指令,该虚拟机操作指令可以携带目标虚拟机的标识以及所述虚拟机状态标识,之后,VIM根据所述虚拟机状态标识对所述目标虚拟机进行上电操作或下电操作。

[0067] VM资源由NFVO控制的场景下,处理器11通过通信接口13接收该虚拟机扩缩容请求后,向所述NFVO发送虚拟机操作指令,同样,该虚拟机操作指令携带所述目标虚拟机的标识以及所述虚拟机状态标识。之后,所述NFVO将所述虚拟机操作指令转发给VIM,VIM接收所述虚拟机操作指令后可以根据所述虚拟机状态标识对所述目标虚拟机进行上电操作或下电操作。

[0068] 在本发明的一些实施例中,NSD或VNFD中为配置了NFV系统中的VNF节点的配置参数,配置参数包括VNF节点虚拟机集群包括的虚拟机数量Q、VNF节点的管理能力上限数值等参数。需要说明的是,尽管图1未示出NSD及VNFD,NFV系统可以包括NSD及VNFD,且NSD、VNFD均与VNFM存在连接关系。具体实现中,Q可以是目标VNF节点的管理能力上限数值(即所述第

一门限阈值),即目标VNF节点所能管理的虚拟机的最大数量;Q也可以是大于1等于1,小于所述管理能力上限数值的任意整数。

[0069] 进一步地,Q大于1等于1,小于所述管理能力上限数值时,处理器11还可以定时查询目标VNF节点的虚拟机集群中已使用的虚拟机(即上电状态的虚拟机的数量)的数量P与Q的比值P/Q,若P/Q大于第二门限阈值,即虚拟机集群中大多数虚拟机已经在运行中,此时,可以为目标VNF节点新建M个虚拟机,在目标VNF节点的虚拟机集群中增加这M个虚拟机。需要说明的是,所述M大于等于1且小于等于所述第一门限阈值与所述Q的差值,也就是说,增加M个虚拟机后虚拟机集群中虚拟机的数量不能超过目标VNF节点管理上限。当然,目标VNF节点的配置参数还包括上述第一门限阈值、第二门限阈值。

[0070] 图5为本发明实施例提供的一种虚拟机扩缩容方法的流程图,如图5所示,该方法可以包括:

[0071] 101、VNFM获取目标VNF节点的配置参数,包括目标VNF节点的虚拟机集群包括的虚拟机数量Q。

[0072] 具体实现中,VNFM进行实例化(即为目标VNF节点创建虚拟机集群)之前,首先调用NSD或VNFD的VNF接口,通过该接口获取到目标VNF节点的配置参数,其中,配置参数可以包括目标VNF节点的虚拟机集群包括的虚拟机数量Q、第一门限阈值、第二门限阈值等。第一门限阈值可以是目标VNF节点的管理能力上限数值,第二门限阈值可以是虚拟机集群中正在使用的虚拟机所占比例的上限值。

[0073] 具体实现中,Q可以是目标VNF节点的管理能力上限数值(即第一门限阈值),也可以是大于1等于1,小于管理能力上限数值的任意整数。

[0074] 102、VNFM为目标VNF节点创建虚拟机集群,包括Q个虚拟机。

[0075] 具体实现中,VM资源由NFVO控制,或由VNFM控制时,VNFM为目标VNF节点创建虚拟机的流程是不同的。示例的,参考图6,VM资源由NFVO控制的场景下,创建虚拟机A时,VNFM调用NFVO的createVMS接口来创建虚拟机,即通过createVMS接口向NFVO发送虚拟机创建指令,该指令携带虚拟机A的标识。随后,NFVO通过VIM的createVMS接口向VIM发送虚拟机创建指令,指示VIM创建虚拟机A。VIM接收该指令后会从基础设施层NFVI创建虚拟机A。

[0076] VM资源由NFVO控制的场景下,参考图7,创建虚拟机A时,VNFM首先向NFVO发送虚拟机资源操作请求信息,具体地,VNFM调用NFVO的GrantLifeCycle接口申请对VM资源操作的授权,即VNFM通过NFVO的GrantLifeCycle接口向NFVO发送虚拟机资源操作请求消息。随后,NFVO通过GrantLifeCycle接口向VNFM发送虚拟机资源操作授权消息。VNFM随即获得对VM资源操作的授权,进而通过VIM的createVMS接口向VIM发送虚拟机创建指令,指示VIM创建虚拟机A。VIM接收该指令后会从基础设施层NFVI创建虚拟机A。

[0077] 进一步地,VNFM可以在创建Q个虚拟机之后,将Q个虚拟机中需要使用的虚拟机设置为上电状态,将Q个虚拟机中其余的虚拟机设置为下电状态。

[0078] 103、VNFM接收NFVO发送的虚拟机扩缩容请求,该虚拟机扩缩容请求携带目标VNF节点的标识、目标虚拟机的信息以及虚拟机状态标识,虚拟机状态标识为上电标识或下电标识。

[0079] 需要说明的是,目标虚拟机是目标VNF节点的虚拟机集群中的一个或多个虚拟机。另外,目标虚拟机的信息可以是目标虚拟机的数量,如虚拟机的数量为2;也可以是目标虚

拟机的标识,如“虚拟机A”、“虚拟机B”;也可以是目标虚拟机的数量以及目标虚拟机的标识,如:目标虚拟机为3个虚拟机,分别为“虚拟机A”、“虚拟机B”、“虚拟机C”。

[0080] 104、VNFM根据目标VNF节点的标识确定目标VNF节点的虚拟机集群,并根据目标虚拟机的信息在该虚拟机集群中确定目标虚拟机。

[0081] 示例的,目标虚拟机的信息为目标虚拟机的数量,如虚拟机的数量为2,虚拟机状态标识为PowerOnVMs,处理器11则将虚拟机集群中任意两个下电状态的虚拟机确定为目标虚拟机,同时可以确定目标虚拟机的标识。若目标虚拟机的信息为目标虚拟机的标识,如“虚拟机A”、“虚拟机B”,虚拟机状态标识为PowerOnVMs,处理器11则将虚拟机集群中下电状态的虚拟机A和虚拟机B确定为目标虚拟机。

[0082] 105、VNFM根据虚拟机状态标识设置虚拟机的运行状态。其中,若虚拟机状态标识为上电状态,则将目标虚拟机设置为上电状态,以对目标VNF节点进行扩容,若虚拟机状态标识为下电状态,则将所述目标虚拟机设置为下电状态,以对所述目标VNF节点进行缩容。

[0083] 具体地,VM资源由NFVO控制,或由VNFM控制时,VNFM上下电虚拟机的流程是不同的。VM资源由VNFM控制的场景下,VNFM接收NFVO发送的虚拟机扩缩容请求,该请求携带虚拟机状态标识(可以是上电标识或下电标识)。随后,VNFM向NFVO发送虚拟机资源操作请求消息申请对VM资源操作的授权,接收NFVO返回的虚拟机资源操作授权消息,获得NFVO的授权。之后,VNFM向VIM发送虚拟机操作指令,所述虚拟机操作指令携带所述目标虚拟机的标识以及所述虚拟机状态标识,之后,VIM可以根据所述虚拟机状态标识对所述目标虚拟机进行上电操作或下电操作。

[0084] VM资源由NFVO控制的场景下,VNFM接收NFVO发送的虚拟机扩缩容请求后,向所述NFVO发送虚拟机操作指令,同样,该虚拟机操作指令携带所述目标虚拟机的标识以及所述虚拟机状态标识。之后,所述NFVO将所述虚拟机操作指令转发给VIM,VIM接收所述虚拟机操作指令后可以根据所述虚拟机状态标识对所述目标虚拟机进行上电操作或下电操作。

[0085] 可选地,在步骤105之后还可执行步骤106:

[0086] 106、VNFM对虚拟机集群进行更新。

[0087] 当 $Q$ 大于1等于1,小于所述管理能力上限数值时,VNFM还可以定时查询目标VNF节点的虚拟机集群中已使用的虚拟机(即上电状态的虚拟机的数量)的数量 $P$ 与 $Q$ 的比值 $P/Q$ ,若 $P/Q$ 大于第二门限阈值(如90%),即虚拟机集群中大多数虚拟机已经在运行中,此时,VNFM可以为目标VNF节点新建 $M$ 个虚拟机,在目标VNF节点的虚拟机集群中增加这 $M$ 个虚拟机。

[0088] 需要说明的是, $M$ 大于等于1且小于等于所述第一门限阈值与所述 $Q$ 的差值,也就是说,增加 $M$ 个虚拟机后虚拟机集群中虚拟机的数量不能超过目标VNF节点管理上限。当然,目标VNF节点的配置参数还包括上述第一门限阈值、第二门限阈值。

[0089] 在本发明的一些实施例中,VNFM还可以提供一个类似SetScalingType的接口,在步骤101之前,NFVO可以通过该接口向VNFM发送扩缩容指示信息指示扩缩容的方式。示例的,扩缩容指示信息可以是指示字段,NFVO通过上述类似SetScalingType的接口向VNFM发送扩缩容模式指示字段,指示VNFM扩缩容的方式。示例的,字段“0”指示VNFM通过增删虚拟机的方式来对目标VNF节点进行扩缩容;字段“1”指示VNFM通过上下电虚拟机的方式来对目标VNF节点进行扩缩容。当然,在本实施例中,扩缩容模式指示信息指示VNFM通过上

下电虚拟机的方式来对目标VNF节点进行扩缩容。

[0090] 本发明实施例提供的虚拟机扩缩容方法,预先为VNF节点创建一个虚拟机集群,通过对虚拟机集群中的虚拟机进行上下电操作的方式进行虚拟化扩缩容。这样,无需在基础设施层重新申请虚拟机,避免了申请虚拟机抢占不到VM资源导致VNF节点扩容失败。另外,因为这种方式的扩缩容只是对已申请到的虚拟机进行上下电操作,能够保证对VNF节点的快速扩缩容。另一方面,只需要调用一个API就可以实现对虚拟机的上电操作或下电操作,减少调用API的次数,降低了由于增删VM多次调用API导致故障的几率,提高了VNF节点扩缩容成功的几率,在一定程度上避免了VNF节点扩缩容NFV系统业务的影响。

[0091] 在本发明的一些实施例中,VM资源由NFVO控制,基于此,本发明实施例提供的虚拟机扩缩容方法,如图8所示,该方法可以包括:

[0092] 201、由NFVO(或EM和NFVO集成的设备,或EM)向VNFM发起虚拟机扩缩容请求,该请求携带目标VNF节点的标识、目标VM的标识以及虚拟机状态标识(上电标识PowerOnVMs或下电标识PowerOffVMs)。

[0093] 这里的目标VM是目标VNF节点的虚拟机集群中的一个或多个。具体实现中,EM/NFVO调用VNFM的scaling接口向VNFM发起虚拟机扩缩容请求。

[0094] 202、VNFM调用NFVO的PowerOnVMs接口或PowerOffVMs接口,指示NFVO对VM进行上下电操作。

[0095] 具体实现中,VNFM首先根据目标VNF节点的标识确定该节点的虚拟机集群,随后根据目标虚拟机的信息在虚拟机集群中确定目标虚拟机。接着就可以调用NFVO的PowerOnVMs接口或PowerOffVMs接口对每一个目标VM的进行上下电操作。

[0096] 示例的,VNFM可以通过NFVO的PowerOnVMs接口向NFVO发送上电标识PowerOnVMs以及目标VM的标识;或者,VNFM通过NFVO的PowerOffVMs接口向NFVO发送下电标识PowerOffVMs以及目标VM的标识。

[0097] 203、NFVO调用VIM的PowerOnVMs接口对目标VM进行上电操作,或调用VIM的PowerOffVMs接口对目标VM进行下电操作。

[0098] 具体实现中,NFVO可以通过VIM的PowerOnVMs接口向VIM发送上电标识PowerOnVMs以及目标VM的标识,以便VIM对目标VM进行上电操作;或者,NFVO通过VIM的PowerOffVMs接口向VIM发送下电标识PowerOffVMs以及目标VM的标识,以便VIM对目标VM进行下电操作。

[0099] 204、VIM向NFVO返回上电操作确认消息PowerOnVMs ACK(Acknowledgement)或下电操作确认消息PowerOffVMs ACK。

[0100] 其中,上电操作确认消息PowerOnVMs ACK用于通知NFVO已对目标虚拟机进行上电操作;下电操作确认消息PowerOffVMs ACK用于通知NFVO已对目标虚拟机进行下电操作。

[0101] 205、NFVO向VNFM转发PowerOnVMs ACK或PowerOffVMs ACK。

[0102] 206、VNFM向NFVO发送扩缩容确认消息scaling ACK。

[0103] 其中,scaling ACK用于通知NFVO已对目标VNF节点进行扩容操作或缩容操作。

[0104] 如果是请求对目标VNF节点进行扩容,则步骤205与步骤206之间还可执行步骤205a、205b。

[0105] 205a、VNFM调用VNF的接口配置新的虚拟机。

[0106] 205b、VNFM接收VNF返回的配置确认消息。

[0107] 需要说明的是, VNFM还可以开发一个类似SetScalingType的接口, NFVO通过调用VNFM的这个接口来指示VNFM通过增删虚拟机的方式来对目标VNF节点进行扩缩容, 还是通过上下电虚拟机的方式来对目标VNF节点进行扩缩容。

[0108] 可选的, 在步骤201之前, NFVO还可以通过上述类似SetScalingType的接口向VNFM发送扩缩容模式指示字段, 指示VNFM扩缩容的方式。示例的, 字段“0”指示VNFM通过增删虚拟机的方式来对目标VNF节点进行扩缩容; 字段“1”指示VNFM通过上下电虚拟机的方式来对目标VNF节点进行扩缩容。当然, 在本实施例步骤201中, 扩缩容模式指示字段指示VNFM通过上下电虚拟机的方式来对目标VNF节点进行扩缩容。

[0109] 在本发明的一些实施例中, VM资源由VNFM控制, 基于此, 本发明实施例提供的虚拟机扩缩容方法, 如图9所示, 该方法可以包括:

[0110] 301、由NFVO (或EM和NFVO集成的设备, 或EM) 向VNFM发起虚拟机扩缩容请求, 该请求携带目标VM的标识以及虚拟机状态标识 (上电标识PowerOnVMs或下电标识PowerOffVMs)。

[0111] 这里的目标VM是目标VNF节点的虚拟机集群中的一个或多个。具体实现中, EM/NFVO调用VNFM的scaling接口向VNFM发起虚拟机扩缩容请求。

[0112] 302、VNFM调用NFVO的GrantLifeCycle接口申请对资源操作的授权。

[0113] 具体地, VNFM通过NFVO的GrantLifeCycle接口向NFVO发送虚拟机资源操作请求消息。

[0114] 303、VNFM接收NFVO发送的虚拟机资源操作授权消息。

[0115] 304、VNFM获得NFVO的授权后, 调用VIM的PowerOnVMs接口对目标VM进行上电操作, 或调用VIM的PowerOffVMs接口对目标VM进行下电操作。

[0116] 具体实现中, VNFM首先根据目标VNF节点的标识确定该节点的虚拟机集群, 随后根据目标虚拟机的信息在虚拟机集群中确定目标虚拟机。接着就可以调用VIM的PowerOnVMs接口或PowerOffVMs接口对目标VM进行上电操作。

[0117] 示例的, VNFM可以通过VIM的PowerOnVMs接口向VIM发送上电标识PowerOnVMs以及目标VM的标识, 以便VIM对目标VM进行上电操作; 或者, VNFM通过VIM的PowerOffVMs接口向VIM发送下电标识PowerOffVMs以及目标VM的标识, 以便VIM对目标VM进行下电操作。

[0118] 305、VIM向VNFM返回上电操作确认消息PowerOnVMs ACK或下电操作确认消息PowerOffVMs ACK。

[0119] 其中, 上电操作确认消息PowerOnVMs ACK用于通知NFVO已对目标虚拟机进行上电操作; 下电操作确认消息PowerOffVMs ACK用于通知NFVO已对目标虚拟机进行下电操作。

[0120] 306、VNFM向NFVO发送资源变更通知(resource change notification)。

[0121] 307、NFVO向VNFM返回资源变更确认消息。

[0122] 308、VNFM向NFVO发送扩缩容确认消息scaling ACK。

[0123] 其中, 扩缩容确认消息scaling ACK用于通知NFVO已对目标VNF节点进行扩容操作或缩容操作。

[0124] 如果是请求对目标VNF节点进行扩容, 则步骤307与步骤308之间还可执行步骤307a、307b。

[0125] 307a、VNFM调用VNF的接口配置新的虚拟机。

[0126] 307b、VNFM接收VNF返回的配置确认消息。

[0127] 需要说明的是，VNFM还可以开发一个类似SetScalingType的接口，NFVO通过调用VNFM的这个接口来指示VNFM通过增删虚拟机的方式来对目标VNF节点进行扩缩容，还是通过上下电虚拟机的方式来对目标VNF节点进行扩缩容。当然，本实施例中，NFVO调用VNFM的这个接口来指示VNFM通过上下电虚拟机的方式来对目标VNF节点进行扩缩容。

[0128] 可选的，在步骤201之前，NFVO还可以通过上述类似SetScalingType的接口向VNFM发送扩缩容模式指示字段，指示VNFM扩缩容的方式。示例的，字段“0”指示VNFM通过增删虚拟机的方式来对目标VNF节点进行扩缩容；字段“1”指示VNFM通过上下电虚拟机的方式来对目标VNF节点进行扩缩容。当然，在本实施例步骤201中，扩缩容模式指示字段指示VNFM通过上下电虚拟机的方式来对目标VNF节点进行扩缩容。

[0129] 上述主要从各个网元之间交互的角度对本发明实施例提供的方案进行了介绍。可以理解的是，各个网元，例如虚拟管理设备，为了实现上述功能，其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到，结合本文中公开的实施例描述的各示例的算法步骤，本发明能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0130] 本发明实施例可以根据上述方法示例对虚拟管理设备进行功能模块的划分，例如，可以对应各个功能划分各个功能模块，也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是，本发明实施例中对模块的划分是示意性的，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式。

[0131] 在采用对应各个功能划分各个功能模块的情况下，图10示出了上述和实施例中涉及的虚拟管理设备的一种可能的组成示意图，如图所示，该虚拟管理设备可以包括：创建单元401、接收单元402、确定单元403、设置单元404。

[0132] 其中，创建单元401，用于支持虚拟管理设备执行图5所示的虚拟机扩缩容方法中的步骤102。

[0133] 接收单元402，用于支持虚拟管理设备执行图5所示的虚拟机扩缩容方法中的步骤101和步骤103，图8所示的虚拟机扩缩容方法中的步骤201和步骤205，图9所示的虚拟机扩缩容方法中的步骤301、步骤303和步骤307。

[0134] 确定单元403，用于支持虚拟管理设备执行图5所示的虚拟机扩缩容方法中的步骤404。

[0135] 设置单元404，用于支持虚拟管理设备执行图5所示的虚拟机扩缩容方法中的步骤105，图8所示的虚拟机扩缩容方法中的步骤202，图9所示的虚拟机扩缩容方法中的步骤302~304。

[0136] 在采用集成的单元的情况下，图11示出了上述实施例中涉及的虚拟管理设备的另一种可能的组成示意图。如图11所示，该虚拟管理设备包括：处理模块501和通信模块502。

[0137] 处理模块81用于对虚拟管理设备的动作进行控制管理，例如，处理模块501用于支

持虚拟管理设备执行图5中的步骤102、步骤104~106,图8中的步骤202;图9中的步骤302和步骤304、和/或用于本文所描述的技术的其它过程。通信模块82用于支持虚拟管理设备与其他网络实体的通信,例如与图1中示出的功能模块或网络实体之间的通信。虚拟管理设备还可以包括存储模块503,用于存储虚拟管理设备的程序代码和数据。

[0138] 其中,处理模块501可以是处理器或控制器。其可以实现或执行结合本发明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。通信模块502可以是收发器、收发电路或通信接口等。存储模块503可以是存储器。

[0139] 当处理模块501为处理器,通信模块502为通信接口,存储模块503为存储器时,本发明实施例所涉及的虚拟管理设备可以为图4所示的虚拟管理设备。

[0140] 由于本申请实施例提供的虚拟管理设备可用于执行上述虚拟机扩扩容方法,因此其所能获得的技术效果可参考上述方法实施例,本申请实施例在此不再赘述。

[0141] 在上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件程序实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式来实现。该计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或者数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(digital subscriber line,DSL))或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可以用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质(例如,软盘、硬盘、磁带),光介质(例如,DVD)、或者半导体介质(例如固态硬盘(solid state disk,SSD))等。

[0142] 通过以上的实施方式的描述,所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,仅以上述各功能模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成,即将装置的内部结构划分成不同的功能模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。上述描述的系统,装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0143] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统,装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述模块或单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0144] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0145] 另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0146] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)或处理器执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:快闪存储器、移动硬盘、只读存储器、随机存取存储器、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0147] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何在本申请揭露的技术范围内的变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

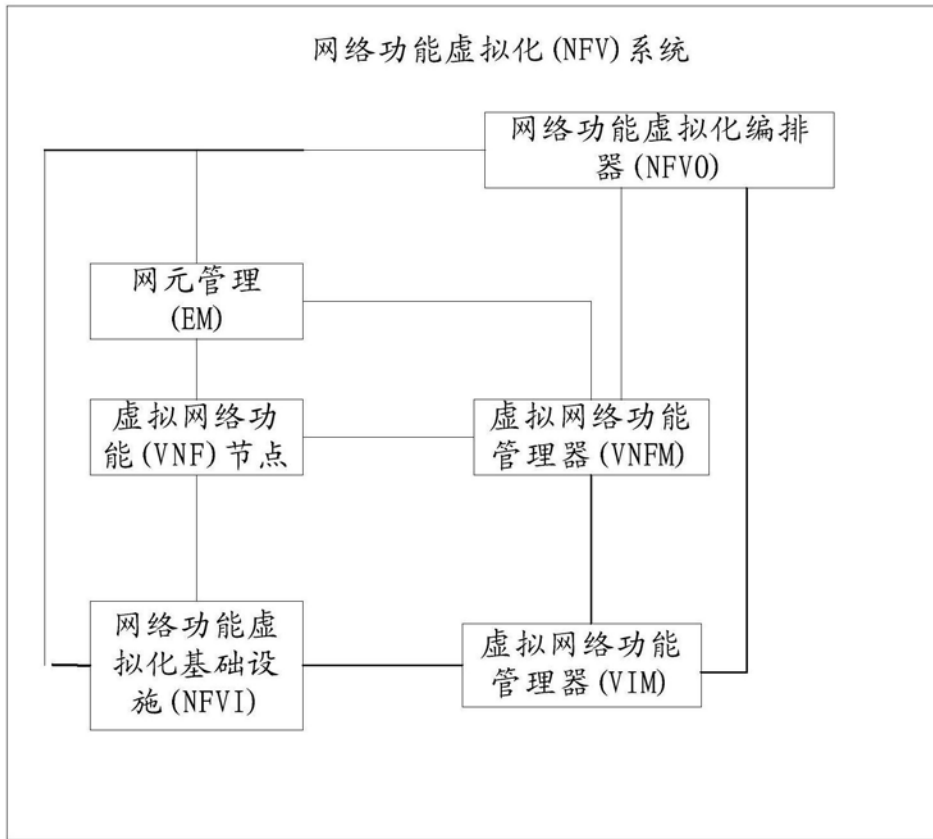


图1

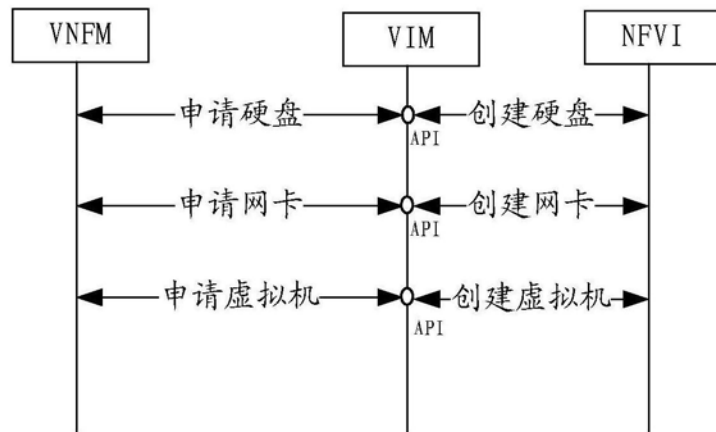


图2

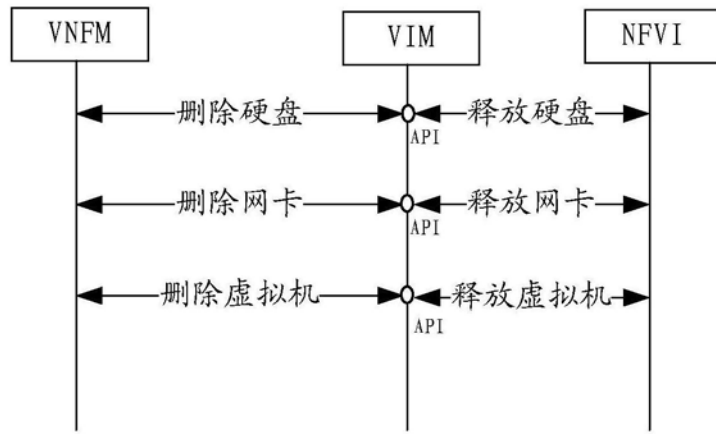


图3

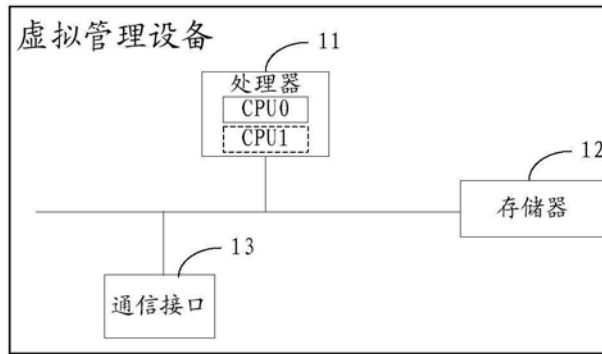


图4

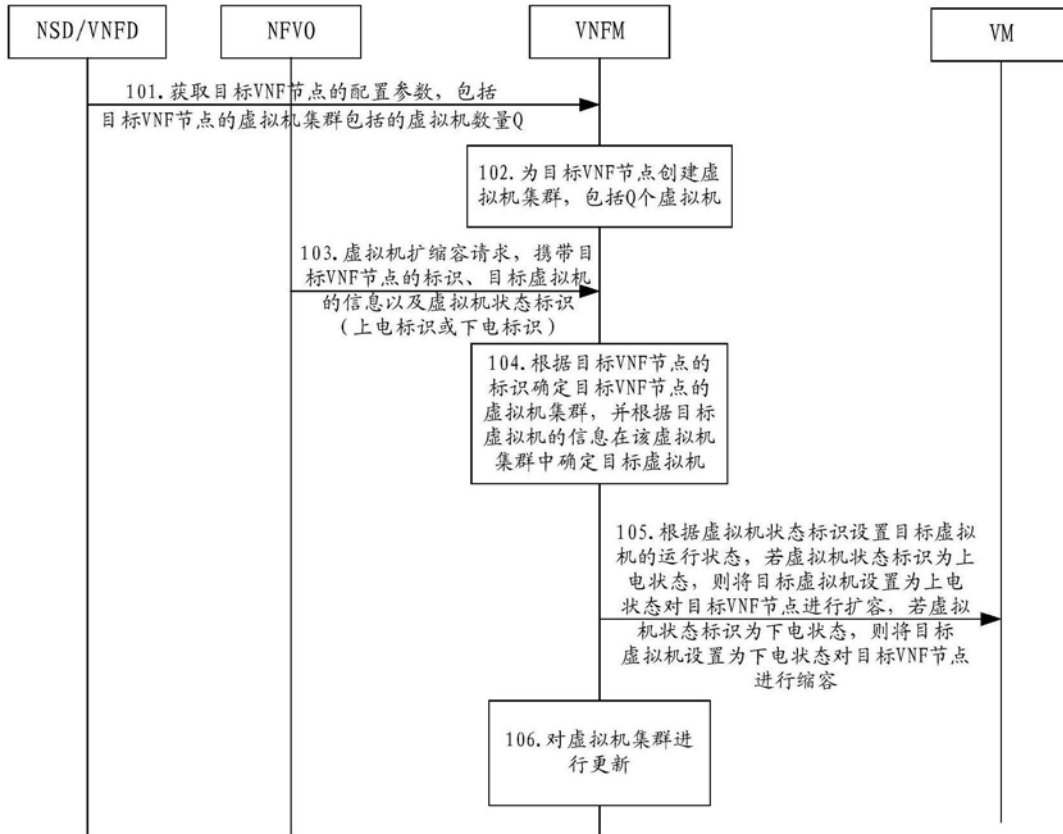


图5

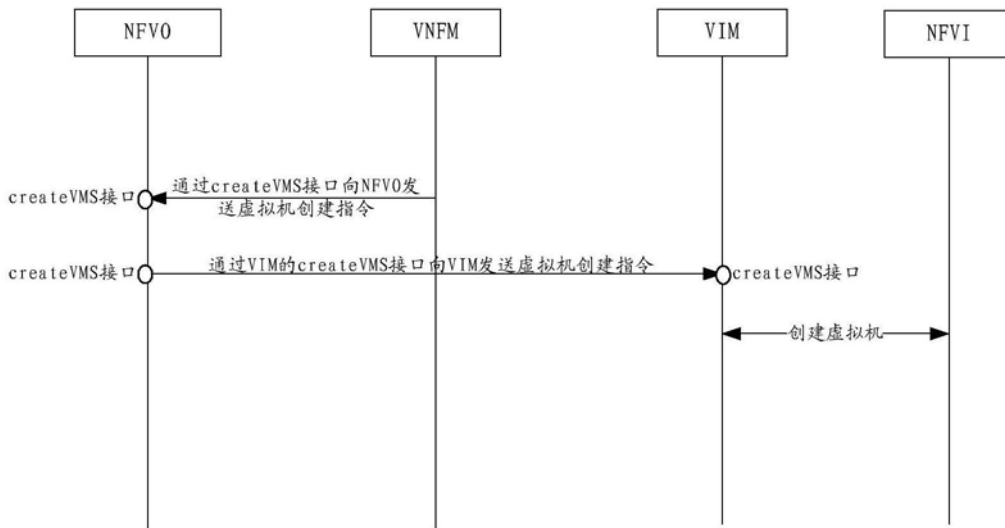


图6

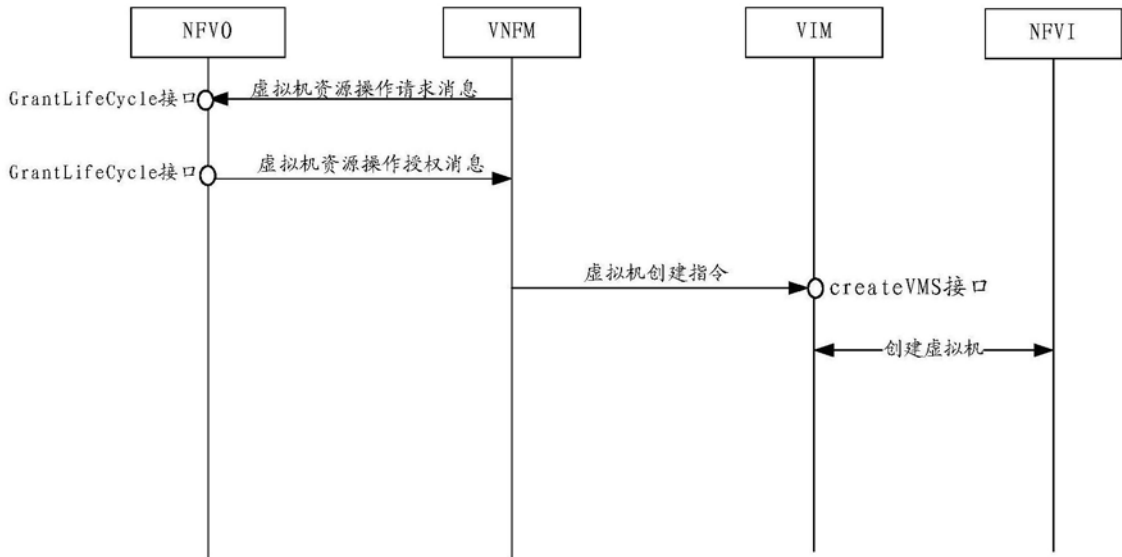


图7

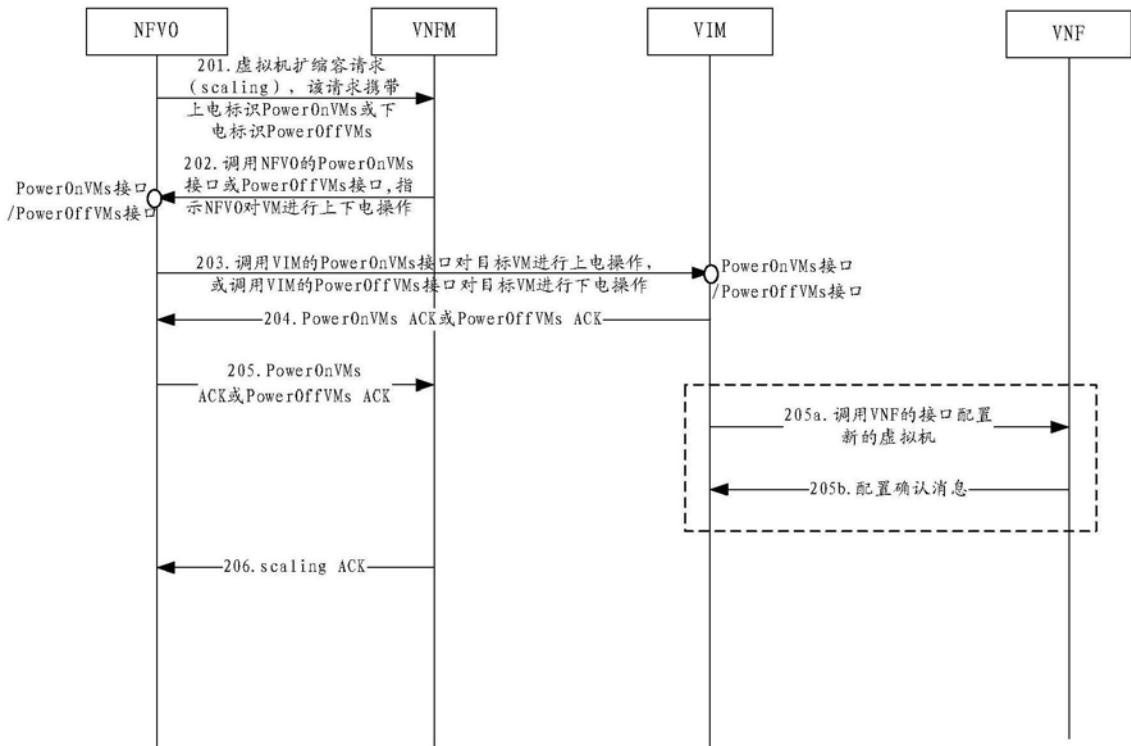


图8

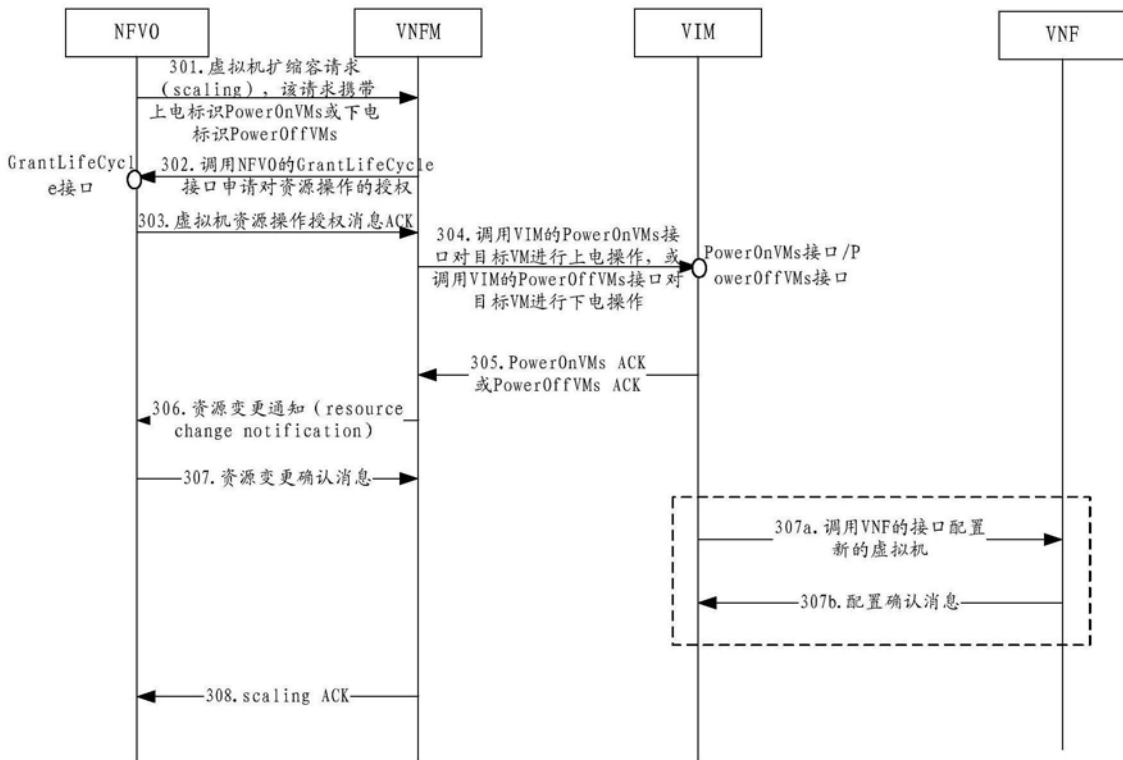


图9

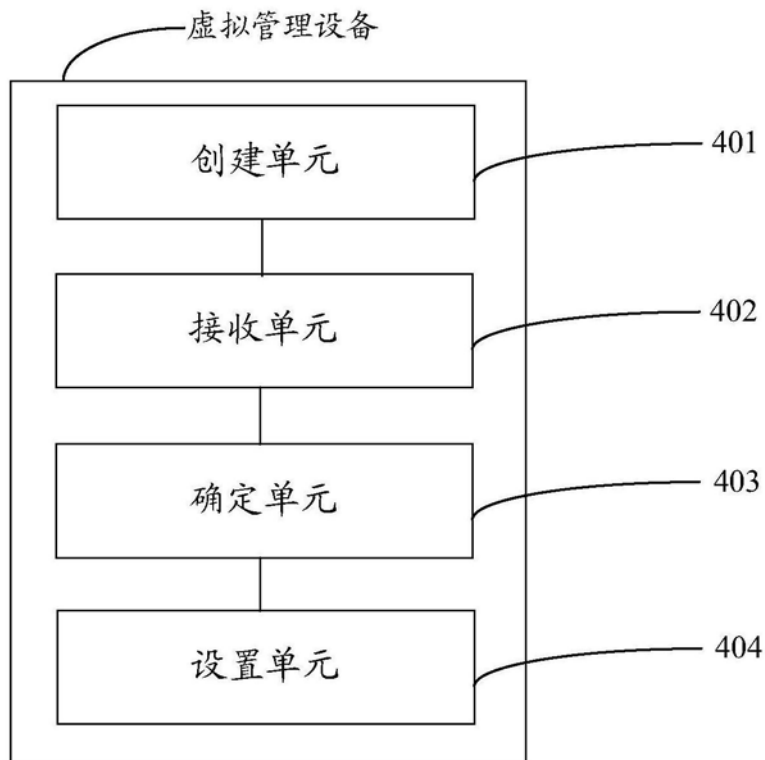


图10

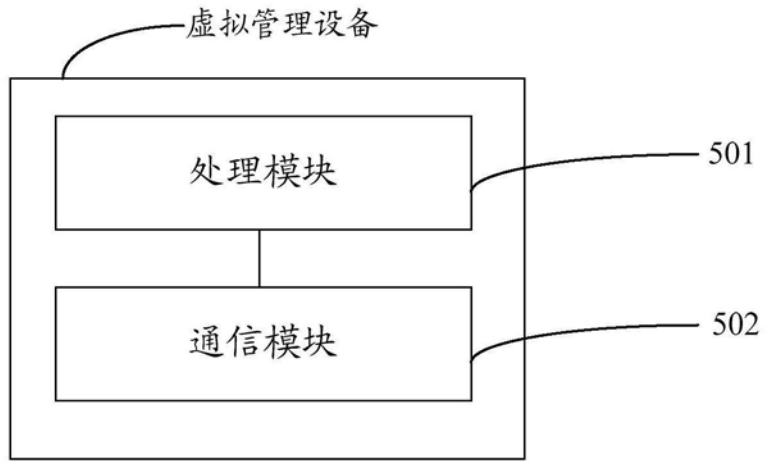


图11