



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104050045 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 17

(21) 申请号 201410299223. 2

(22) 申请日 2014. 06. 27

(71) 申请人 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 刘涛

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205

代理人 刘芳

(51) Int. Cl.

G06F 9/50 (2006. 01)

G06F 9/455 (2006. 01)

G06F 3/06 (2006. 01)

权利要求书6页 说明书22页 附图6页

(54) 发明名称

基于磁盘 IO 的虚拟资源分配方法及装置

(57) 摘要

本发明实施例提供一种基于磁盘 IO 的虚拟资源分配方法及装置,该方法,包括:虚拟网络功能管理器 VNFM 根据虚拟网络功能描述器 VNFD 对至少一个虚拟网络功能 VNF 的至少一个虚拟机的磁盘读写 IO 服务质量 QoS 的描述信息向虚拟化基础设施管理器 VIM 发送申请虚拟资源请求;其中,所述描述信息包括:所述至少一个虚拟机执行正常业务时的磁盘 IO QoS 资源信息和突发业务时的磁盘 IO QoS 资源信息;所述申请虚拟资源请求中包含所述描述信息;进一步地,所述 VIM 根据所述申请虚拟资源请求进行资源分配,能更合理地部署业务,使业务能够更有效地利用物理资源,从而提高了系统整体的资源利用率。

虚拟网络功能管理器VNFM根据虚拟网络功能描述器VNFD对至少一个虚拟网络功能VNF的至少一个虚拟机的磁盘读写IO服务质量QoS的描述信息向虚拟化基础设施管理器VIM发送申请虚拟资源请求 ~ 201



所述VIM根据所述申请虚拟资源请求进行资源分配 ~ 202

1. 一种基于磁盘 I/O 的虚拟资源分配方法,所述方法用于网络功能虚拟化 NFV 网络,其特征在于,所述方法,包括:

虚拟网络功能管理器 VNFM 根据虚拟网络功能描述器 VNFD 对至少一个虚拟网络功能 VNF 的至少一个虚拟机的磁盘读写 I/O 服务质量 QoS 的描述信息向虚拟化基础设施管理器 VIM 发送申请虚拟资源请求;其中,所述描述信息包括:所述至少一个虚拟机执行正常业务时的磁盘 I/O QoS 资源信息和突发业务时的磁盘 I/O QoS 资源信息;所述申请虚拟资源请求中包含所述描述信息;

所述 VIM 根据所述申请虚拟资源请求进行资源分配。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述 VIM 根据所述申请虚拟资源请求进行资源分配,包括:

所述 VIM 根据所述申请虚拟资源请求预留硬件资源的磁盘 I/O QoS 资源,并将所述硬件资源的磁盘 I/O QoS 资源中除预留的所述磁盘 I/O QoS 资源之外剩余的磁盘 I/O QoS 资源分配给所述 VNF 以及除所述 VNF 之外的其它 VNF 的虚拟机作为正常业务的磁盘 I/O QoS 资源;

其中,预留的所述磁盘 I/O QoS 资源大于等于所述至少一个虚拟机的突发业务时的磁盘 I/O QoS 资源,用于所述至少一个 VNF 的所述至少一个虚拟机在需要执行突发业务时申请所述预留的磁盘 I/O QoS 资源。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述 VIM 根据所述申请虚拟资源请求预留硬件资源的磁盘 I/O QoS 资源之前,还包括:

所述 VIM 根据预设间隔将预留的硬件资源的磁盘 I/O QoS 资源划分等级,并建立所述硬件资源的磁盘 I/O QoS 资源等级与硬件资源之间的关联关系;

所述 VIM 根据所述申请虚拟资源请求预留硬件资源的磁盘 I/O QoS 资源,包括:

所述 VIM 根据所述至少一个虚拟机执行突发业务时的磁盘 I/O QoS 资源确定所述突发业务时的磁盘 I/O QoS 资源所属的所述硬件资源的磁盘 I/O QoS 资源等级;

所述 VIM 根据所述关联关系确定所述硬件资源的磁盘 I/O QoS 资源等级对应的硬件资源,并在所述硬件资源上为所述至少一个虚拟机预留硬件资源的磁盘 I/O QoS 资源,其中,所述预留的所述磁盘 I/O QoS 资源为所述硬件资源的磁盘 I/O QoS 资源等级中最大磁盘 I/O QoS 资源。

4. 根据权利要求 1-3 中任一项所述的方法,其特征在于,所述 VIM 根据所述申请虚拟资源请求进行资源分配之后,还包括:

当任一所述 VNF 的至少一个虚拟机需要执行突发业务时,所述 VNF 对应的网元管理系统 EMS 向所述 VNFM 发送申请突发业务的请求;其中,所述申请突发业务的请求中包含:所述至少一个虚拟机的标识信息及所述虚拟机需申请的磁盘 I/O QoS 资源信息;其中,所述需申请的磁盘 I/O QoS 资源小于等于所述虚拟机的突发业务时的磁盘 I/O QoS 资源;

若所述 VNF 的一个虚拟机需要执行突发业务时,所述 VNFM 直接将所述申请突发业务的请求转发给所述 VIM;或者,

若所述 VNF 的至少两个虚拟机需要执行突发业务时,所述 VNFM 根据所述虚拟机所属物理资源的分布信息,将所述虚拟机中不属于同一物理资源的虚拟机的申请突发业务的请求同时转发给所述 VIM;

所述 VIM 根据所述虚拟机所属硬件资源的使用状态信息判断是否同意接收所述请求;

若同意接收所述请求,则所述VIM为所述虚拟机分配磁盘IO QoS资源,以使所述需执行突发业务的虚拟机执行所述突发业务。

5. 根据权利要求1-3中任一项所述的方法,其特征在于,所述VIM根据所述申请虚拟资源请求进行资源分配之后,还包括:

当至少两个所述VNF的虚拟机需要执行突发业务时,所述至少两个VNF对应的网元管理系统EMS分别向所述VNFM发送申请突发业务的请求;其中,所述申请突发业务的请求中包含:所述VNF的所述虚拟机的标识信息及所述虚拟机需申请的磁盘IO QoS资源信息;其中,所述需申请的磁盘IO QoS资源小于等于所述虚拟机的突发业务时的磁盘IO QoS资源;

所述VNFM根据所述至少两个VNF的虚拟机所属物理资源的分布信息,将所述至少两个VNF的虚拟机中不属于同一物理资源的虚拟机的申请突发业务的请求同时发送给所述VIM;

所述VIM根据所述虚拟机所属硬件资源的使用状态信息判断是否同意接收所述请求;若同意接收所述请求,则所述VIM为所述虚拟机分配磁盘IO QoS资源,以使所述需执行突发业务的虚拟机执行所述突发业务。

6. 根据权利要求4或5所述的方法,其特征在于,所述VIM同意接收所述请求之后,还包括:

所述VIM向网络功能虚拟化基础设施NFVI发送请求信息,以使所述NFVI中虚拟机管理系统VMM为所述VNF的虚拟机增加磁盘IO QoS资源,其中,所述增加的磁盘IO QoS资源属于所述预留的磁盘IO QoS资源的一部分;

所述VIM在接收到所述NFVI回复的添加成功信息之后,向所述VNFM发送申请成功信息,以使所述VNFM将所述申请成功信息转发给所述VNF对应的EMS;

所述EMS通知所述VNF的所述需执行突发业务的虚拟机,以使所述虚拟机执行所述突发业务。

7. 根据权利要求4-6中任一项所述的方法,其特征在于,所述虚拟机执行所述突发业务之后,还包括:

当所述虚拟机执行完成所述突发业务时,所述VNF对应的EMS通过所述NFVI释放所述虚拟机中增加的所述磁盘IO QoS资源。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述VNF对应的EMS通过所述NFVI释放所述虚拟机中增加的所述磁盘IO QoS资源,包括:

所述VNF对应的EMS向所述VNFM发送磁盘IO QoS资源释放请求,其中,所述释放请求中包含所述虚拟机的标识信息;

所述VNFM将所述释放请求转发给所述VIM,以使所述VIM将所述释放请求转发给所述NFVI;

所述NFVI将所述虚拟机中增加的所述磁盘IO QoS资源进行释放。

9. 根据权利要求1-3中任一项所述的方法,其特征在于,所述VIM根据所述申请虚拟资源请求进行资源分配之后,还包括:

当任一所述VNF的至少一个虚拟机需要执行突发业务且所述VNFM故障或者所述VNF与所述VNFM连接中断时,若所述VNF的一个虚拟机需要执行突发业务时,所述VNF对应的EMS直接向所述VIM发送申请突发业务的请求;或者,

若所述 VNF 的至少两个虚拟机需要执行突发业务时,所述 VNF 对应的 EMS 根据所述虚拟机所属物理资源的分布信息,将所述虚拟机中不属于同一物理资源的虚拟机的申请突发业务的请求同时发送给所述 VIM;

其中,所述申请突发业务的请求中包含:所述至少一个虚拟机的标识信息及所述虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源信息;其中,所述需申请的磁盘 IO QoS 资源小于等于所述虚拟机的突发业务时的磁盘 IO QoS 资源;

所述 VIM 根据所述虚拟机所属硬件资源的使用状态信息判断是否同意接收所述请求;若同意接收所述请求,则所述 VIM 为所述虚拟机分配磁盘 IO QoS 资源,以使所述需执行突发业务的虚拟机执行所述突发业务。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,其特征在于,所述 VIM 同意接收所述请求之后,还包括:

所述 VIM 向所述 NFVI 发送请求信息,以使所述 NFVI 中虚拟机管理子系统 VMM 为所述 VNF 的虚拟机增加磁盘 IO QoS 资源,其中,所述增加的磁盘 IO QoS 资源属于所述预留的磁盘 IO QoS 资源的一部分;

所述 VIM 在接收到所述 NFVI 回复的添加成功信息之后,向所述 EMS 发送申请成功信息;

所述 EMS 通知所述需执行突发业务的虚拟机,以使所述虚拟机执行所述突发业务。

11. 根据权利要求 9 或 10 所述的方法,其特征在于,所述虚拟机执行所述突发业务之后,还包括:

当所述虚拟机执行完成所述突发业务时,所述 VNF 对应的 EMS 通过所述 NFVI 释放所述虚拟机中增加的所述磁盘 IO QoS 资源。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其特征在于,所述 VNF 对应的 EMS 通过所述 NFVI 释放所述虚拟机中增加的所述磁盘 IO QoS 资源,包括:

所述 VNF 对应的 EMS 向所述 VIM 发送磁盘 IO QoS 资源释放请求,其中,所述释放请求中包含所述虚拟机的标识信息;

所述 VIM 将所述释放请求转发给给所述 NFVI,以使所述 NFVI 将所述虚拟机中增加的所述磁盘 IO QoS 资源进行释放。

13. 一种虚拟资源分配装置,所述装置用于网络功能虚拟化 NFV 网络,其特征在于,所述装置,包括:虚拟网络功能管理器 VNFM、虚拟化基础设施管理器 VIM 及虚拟网络功能 VNF 的虚拟机;

其中,所述 VNFM 用于根据虚拟网络功能描述器 VNFD 对至少一个虚拟网络功能 VNF 的至少一个虚拟机的磁盘读写 IO 服务质量 QoS 的描述信息向所述 VIM 发送申请虚拟资源请求;其中,所述描述信息包括:所述至少一个虚拟机执行正常业务时的磁盘 IO QoS 资源信息和突发业务时的磁盘 IO QoS 资源信息;所述申请虚拟资源请求中包含所述描述信息;

所述 VIM 用于根据所述申请虚拟资源请求进行资源分配。

14. 根据权利要求 13 所述的装置,其特征在于,所述 VIM 具体用于:

根据所述申请虚拟资源请求预留硬件资源的磁盘 IO QoS 资源,并将所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源中除预留的所述磁盘 IO QoS 资源之外剩余的磁盘 IO QoS 资源分配给所述 VNF 以及除所述 VNF 之外的其它 VNF 的虚拟机作为正常业务的磁盘 IO QoS 资源;

其中,预留的所述磁盘 IO QoS 资源大于等于所述至少一个虚拟机的突发业务时的磁盘 IO QoS 资源,用于所述至少一个 VNF 的所述至少一个虚拟机在需要执行突发业务时申请所述预留的磁盘 IO QoS 资源。

15. 根据权利要求 14 所述的装置,其特征在于,所述 VIM 还具体用于:

根据预设间隔将预留的硬件资源的磁盘 IO QoS 资源划分等级,并建立所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源等级与硬件资源之间的关联关系;

根据所述至少一个虚拟机执行突发业务时的磁盘 IO QoS 资源确定所述突发业务时的磁盘 IO QoS 资源所属的所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源等级;

根据所述关联关系确定所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源等级对应的硬件资源,并在所述硬件资源上为所述至少一个虚拟机预留硬件资源的磁盘 IO QoS 资源,其中,所述预留的所述磁盘 IO QoS 资源为所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源等级中最大磁盘 IO QoS 资源。

16. 根据权利要求 13-15 中任一项所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:网元管理系统 EMS;其中,所述 EMS 为所述 VNF 对应的 EMS;

所述 EMS 用于当任一所述 VNF 的至少一个虚拟机需要执行突发业务时,向所述 VNFM 发送申请突发业务的请求;其中,所述申请突发业务的请求中包含:所述至少一个虚拟机的标识信息及所述虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源信息;其中,所述需申请的磁盘 IO QoS 资源小于等于所述虚拟机的突发业务时的磁盘 IO QoS 资源;

若所述 VNF 的一个虚拟机需要执行突发业务时,所述 VNFM 具体用于:直接将所述申请突发业务的请求转发给所述 VIM;或者,

若所述 VNF 的至少两个虚拟机需要执行突发业务时,所述 VNFM 具体用于:根据所述虚拟机所属物理资源的分布信息,将所述虚拟机中不属于同一物理资源的虚拟机的申请突发业务的请求同时转发给所述 VIM;

所述 VIM 具体用于:根据所述虚拟机所属硬件资源的使用状态信息判断是否同意接收所述请求;若同意接收所述请求,则为所述虚拟机分配磁盘 IO QoS 资源,以使所述需执行突发业务的虚拟机执行所述突发业务。

17. 根据权利要求 13-15 中任一项所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:网元管理系统 EMS;其中,所述 EMS 为所述 VNF 对应的 EMS;

当至少两个所述 VNF 的虚拟机需要执行突发业务时,所述至少两个 VNF 对应的 EMS 分别用于向所述 VNFM 发送申请突发业务的请求;其中,所述申请突发业务的请求中包含:所述 VNF 的所述虚拟机的标识信息及所述虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源信息;其中,所述需申请的磁盘 IO QoS 资源小于等于所述虚拟机的突发业务时的磁盘 IO QoS 资源;

所述 VNFM 具体用于:根据所述至少两个 VNF 的虚拟机所属物理资源的分布信息,将所述至少两个虚拟机中不属于同一物理资源的虚拟机的申请突发业务的请求同时发送给所述 VIM;

所述 VIM 具体用于:根据所述虚拟机所属硬件资源的使用状态信息判断是否同意接收所述请求;若同意接收所述请求,则为所述虚拟机分配磁盘 IO QoS 资源,以使所述需执行突发业务的虚拟机执行所述突发业务。

18. 根据权利要求 16 或 17 所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:网络功能虚拟化基础设施 NFVI;其中,所述 NFVI 包括:虚拟机管理子系统 VMM;

所述 VIM 具体用于 :向所述 NFVI 发送请求信息 ;还用于 :在接收到所述 NFVI 回复的添加成功信息之后,向所述 VNFM 发送申请成功信息,以使所述 VNFM 将所述申请成功信息转发给所述 VNF 对应的 EMS ;

所述 VMM 具体用于 :为所述 VNF 的虚拟机增加磁盘 IO QoS 资源,其中,所述增加的磁盘 IO QoS 资源属于所述预留的磁盘 IO QoS 资源的一部分 ;

所述 EMS 具体用于 :通知所述 VNF 的所述需执行突发业务的虚拟机,以使所述虚拟机执行所述突发业务。

19. 根据权利要求 16-18 中任一项所述的装置,其特征在于,所述 EMS 具体用于 :当所述虚拟机执行完成所述突发业务时,通过所述 NFVI 释放所述虚拟机中增加的所述磁盘 IO QoS 资源。

20. 根据权利要求 19 所述的装置,其特征在于,所述 EMS 具体用于 :向所述 VNFM 发送磁盘 IO QoS 资源释放请求,其中,所述释放请求中包含所述虚拟机的标识信息 ;

所述 VNFM 具体用于 :将所述释放请求转发给所述 VIM,以使所述 VIM 将所述释放请求转发给所述 NFVI ;

所述 NFVI 具体用于 :将所述虚拟机中增加的所述磁盘 IO QoS 资源进行释放。

21. 根据权利要求 13-15 中任一项所述的装置,其特征在于,所述装置还包括 :网元管理系统 EMS ;其中,所述 EMS 为所述 VNF 对应的 EMS ;

当任一所述 VNF 的至少一个虚拟机需要执行突发业务且所述 VNFM 故障或者所述 VNF 与所述 VNFM 连接中断时,若所述 VNF 的一个虚拟机需要执行突发业务时,所述 EMS 具体用于 :直接向所述 VIM 发送申请突发业务的请求 ;或者,

若所述 VNF 的至少两个虚拟机需要执行突发业务时,所述 EMS 具体用于 :根据所述虚拟机所属物理资源的分布信息,将所述虚拟机中不属于同一物理资源的虚拟机的申请突发业务的请求同时发送给所述 VIM ;

其中,所述申请突发业务的请求中包含 :所述至少一个虚拟机的标识信息及所述虚拟机的需申请的磁盘 IO QoS 资源信息 ;其中,所述需申请的磁盘 IO QoS 资源小于等于所述虚拟机的突发业务时的磁盘 IO QoS 资源 ;

所述 VIM 具体用于 :根据所述虚拟机所属硬件资源的使用状态信息判断是否同意接收所述请求 ;若同意接收所述请求,则为所述虚拟机分配磁盘 IO QoS 资源,以使所述需执行突发业务的虚拟机执行所述突发业务。

22. 根据权利要求 21 所述的装置,其特征在于,所述装置还包括 :网络功能虚拟化基础设施 NFVI ;其中,所述 NFVI 包括 :虚拟机管理子系统 VMM ;

所述 VIM 具体用于 :向所述 NFVI 发送请求信息 ;还用于 :在接收到所述 NFVI 回复的添加成功信息之后,向所述 EMS 发送申请成功信息 ;

所述 VMM 具体用于 :为所述 VNF 的虚拟机增加磁盘 IO QoS 资源,其中,所述增加的磁盘 IO QoS 资源属于所述预留的磁盘 IO QoS 资源的一部分 ;

所述 EMS 具体用于 :通知所述需执行突发业务的虚拟机,以使所述虚拟机执行所述突发业务。

23. 根据权利要求 21 或 22 所述的装置,其特征在于,所述 EMS 具体用于 :当所述虚拟机执行完成所述突发业务时,通过所述 NFVI 释放所述虚拟机中增加的所述磁盘 IO QoS 资源。

24. 根据权利要求 23 所述的装置,其特征在于,所述 EMS 具体用于:向所述 VIM 发送磁盘 IO QoS 资源释放请求,其中,所述释放请求中包含所述虚拟机的标识信息;
所述 VIM 具体用于:将所述释放请求转发给给所述 NFVI;
所述 NFVI 具体用于:将所述虚拟机中增加的所述磁盘 IO QoS 资源进行释放。

基于磁盘 I/O 的虚拟资源分配方法及装置

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及计算机技术,尤其涉及一种基于磁盘 I/O 的虚拟资源分配方法及装置。

背景技术

[0002] 通过网络功能虚拟化 (Network Function Virtualization, 简称 NFV) 技术能够在统一、高性能的服务器、交换机和存储设备中实现部分网络功能,即网络功能可以通过软件和虚拟化方式实现,并可在通用的服务器硬件上运行。

[0003] 当多个虚拟网络功能 (Virtualized Network Function, 简称 VNF) 在提供业务服务时,所述多个 VNF 的虚拟机会进行大量的磁盘读写 (磁盘 I/O),如数据的备份、恢复、大批量数据查询和校验等。若所述多个 VNF 部署在同一个硬件资源,如同一服务器或单板的磁盘,或同一个共享磁阵上,并在系统的同一时间段内进行磁盘 I/O,将会导致所述 VNF 的磁盘性能恶化,甚至导致业务失败,从而降低系统的可靠性。

[0004] 为了解决所述问题,现有技术中,在虚拟网络功能管理器 (Virtual Network Function Manager, 简称 VNFM) 为任一 VNF 申请虚拟机时,指定所述 VNF 的虚拟机的磁盘 I/O 服务质量 (Quality of Service, 简称 QoS) 的峰值;进一步地,当申请虚拟资源时,所述 VNFM 根据所述 VNF 的虚拟机的磁盘 I/O QoS 的峰值进行资源申请,进一步地,所述 VIM 在收到所述资源申请后,根据所述资源申请及硬件资源的磁盘 I/O QoS 进行资源分配,从而保证业务在特殊时段的磁盘 I/O QoS。

[0005] 但现有技术中,由于所述 VNF 的虚拟机在除特殊时段之外时段的磁盘 I/O QoS 小于所述磁盘 I/O QoS 的峰值,因此,按照所述 VNF 的虚拟机的磁盘 I/O QoS 的峰值进行资源分配,会导致大量资源浪费。

发明内容

[0006] 本发实施例提供一种基于磁盘 I/O 的虚拟资源分配方法及装置,用以提高系统整体的资源利用率。

[0007] 第一方面,本发明实施例提供一种基于磁盘 I/O 的虚拟资源分配方法,所述方法用于网络功能虚拟化 NFV 网络,所述方法,包括:

[0008] 虚拟网络功能管理器 VNFM 根据虚拟网络功能描述器 VNFD 对至少一个虚拟网络功能 VNF 的至少一个虚拟机的磁盘读写 I/O 服务质量 QoS 的描述信息向虚拟化基础设施管理器 VIM 发送申请虚拟资源请求;其中,所述描述信息包括:所述至少一个虚拟机执行正常业务时的磁盘 I/O QoS 资源信息和突发业务时的磁盘 I/O QoS 资源信息;所述申请虚拟资源请求中包含所述描述信息;

[0009] 所述 VIM 根据所述申请虚拟资源请求进行资源分配。

[0010] 结合第一方面,在第一方面的第一种可能的实现方式中,所述 VIM 根据所述申请虚拟资源请求进行资源分配,包括:

[0011] 所述 VIM 根据所述申请虚拟资源请求预留硬件资源的磁盘 IO QoS 资源,并将所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源中除预留的所述磁盘 IO QoS 资源之外剩余的磁盘 IO QoS 资源分配给所述 VNF 以及除所述 VNF 之外的其它 VNF 的虚拟机作为正常业务的磁盘 IO QoS 资源;

[0012] 其中,预留的所述磁盘 IO QoS 资源大于等于所述至少一个虚拟机的突发业务时的磁盘 IO QoS 资源,用于所述至少一个 VNF 的所述至少一个虚拟机在需要执行突发业务时申请所述预留的磁盘 IO QoS 资源。

[0013] 结合第一方面的第一种可能的实现方式,在第一方面的第二种可能的实现方式中,所述 VIM 根据所述申请虚拟资源请求预留硬件资源的磁盘 IO QoS 资源之前,还包括:

[0014] 所述 VIM 根据预设间隔将预留的硬件资源的磁盘 IO QoS 资源划分等级,并建立所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源等级与硬件资源之间的关联关系;

[0015] 所述 VIM 根据所述申请虚拟资源请求预留硬件资源的磁盘 IO QoS 资源,包括:

[0016] 所述 VIM 根据所述至少一个虚拟机执行突发业务时的磁盘 IO QoS 资源确定所述突发业务时的磁盘 IO QoS 资源所属的所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源等级;

[0017] 所述 VIM 根据所述关联关系确定所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源等级对应的硬件资源,并在所述硬件资源上为所述至少一个虚拟机预留硬件资源的磁盘 IO QoS 资源,其中,所述预留的所述磁盘 IO QoS 资源为所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源等级中最大磁盘 IO QoS 资源。

[0018] 结合第一方面、第一方面的第一种或第二种任一种可能的实现方式,在第一方面的第三种可能的实现方式中,所述 VIM 根据所述申请虚拟资源请求进行资源分配之后,还包括:

[0019] 当任一所述 VNF 的至少一个虚拟机需要执行突发业务时,所述 VNF 对应的网元管理系统 EMS 向所述 VNFM 发送申请突发业务的请求;其中,所述申请突发业务的请求中包含:所述至少一个虚拟机的标识信息及所述虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源信息;其中,所述需申请的磁盘 IO QoS 资源小于等于所述虚拟机的突发业务时的磁盘 IO QoS 资源;

[0020] 若所述 VNF 的一个虚拟机需要执行突发业务时,所述 VNFM 直接将所述申请突发业务的请求转发给所述 VIM;或者,

[0021] 若所述 VNF 的至少两个虚拟机需要执行突发业务时,所述 VNFM 根据所述虚拟机所属物理资源的分布信息,将所述虚拟机中不属于同一物理资源的虚拟机的申请突发业务的请求同时转发给所述 VIM;

[0022] 所述 VIM 根据所述虚拟机所属硬件资源的使用状态信息判断是否同意接收所述请求;若同意接收所述请求,则所述 VIM 为所述虚拟机分配磁盘 IO QoS 资源,以使所述需执行突发业务的虚拟机执行所述突发业务。

[0023] 结合第一方面、第一方面的第一种或第二种任一种可能的实现方式,在第一方面的第四种可能的实现方式中,所述 VIM 根据所述申请虚拟资源请求进行资源分配之后,还包括:

[0024] 当至少两个所述 VNF 的虚拟机需要执行突发业务时,所述至少两个 VNF 对应的网元管理系统 EMS 分别向所述 VNFM 发送申请突发业务的请求;其中,所述申请突发业务的请求中包含:所述 VNF 的所述虚拟机的标识信息及所述虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源信

息；其中，所述需申请的磁盘 IO QoS 资源小于等于所述虚拟机的突发业务时的磁盘 IO QoS 资源；

[0025] 所述 VNFM 根据所述至少两个 VNF 的虚拟机所属物理资源的分布信息，将所述至少两个 VNF 的虚拟机中不属于同一物理资源的虚拟机的申请突发业务的请求同时发送给所述 VIM；

[0026] 所述 VIM 根据所述虚拟机所属硬件资源的使用状态信息判断是否同意接收所述请求；若同意接收所述请求，则所述 VIM 为所述虚拟机分配磁盘 IO QoS 资源，以使所述需执行突发业务的虚拟机执行所述突发业务。

[0027] 结合第一方面的第三种或第四种可能的实现方式，在第一方面的第五种可能的实现方式中，所述 VIM 同意接收所述请求之后，还包括：

[0028] 所述 VIM 向网络功能虚拟化基础设施 NFVI 发送请求信息，以使所述 NFVI 中虚拟机管理子系统 VMM 为所述 VNF 的虚拟机增加磁盘 IO QoS 资源，其中，所述增加的磁盘 IO QoS 资源属于所述预留的磁盘 IO QoS 资源的一部分；

[0029] 所述 VIM 在接收到所述 NFVI 回复的添加成功信息之后，向所述 VNFM 发送申请成功信息，以使所述 VNFM 将所述申请成功信息转发给所述 VNF 对应的 EMS；

[0030] 所述 EMS 通知所述 VNF 的所述需执行突发业务的虚拟机，以使所述虚拟机执行所述突发业务。

[0031] 结合第一方面的第三种至第五种任一种可能的实现方式，在第一方面的第六种可能的实现方式中，所述虚拟机执行所述突发业务之后，还包括：

[0032] 当所述虚拟机执行完成所述突发业务时，所述 VNF 对应的 EMS 通过所述 NFVI 释放所述虚拟机中增加的所述磁盘 IO QoS 资源。

[0033] 结合第一方面的第六种可能的实现方式，在第一方面的第七种可能的实现方式中，所述 VNF 对应的 EMS 通过所述 NFVI 释放所述虚拟机中增加的所述磁盘 IO QoS 资源，包括：

[0034] 所述 VNF 对应的 EMS 向所述 VNFM 发送磁盘 IO QoS 资源释放请求，其中，所述释放请求中包含所述虚拟机的标识信息；

[0035] 所述 VNFM 将所述释放请求转发给所述 VIM，以使所述 VIM 将所述释放请求转发给所述 NFVI；

[0036] 所述 NFVI 将所述虚拟机中增加的所述磁盘 IO QoS 资源进行释放。

[0037] 结合第一方面、第一方面的第一种或第二种任一种可能的实现方式，在第一方面的第八种可能的实现方式中，所述 VIM 根据所述申请虚拟资源请求进行资源分配之后，还包括：

[0038] 当任一所述 VNF 的至少一个虚拟机需要执行突发业务且所述 VNFM 故障或者所述 VNF 与所述 VNFM 连接中断时，若所述 VNF 的一个虚拟机需要执行突发业务时，所述 VNF 对应的 EMS 直接向所述 VIM 发送申请突发业务的请求；或者，

[0039] 若所述 VNF 的至少两个虚拟机需要执行突发业务时，所述 VNF 对应的 EMS 根据所述虚拟机所属物理资源的分布信息，将所述虚拟机中不属于同一物理资源的虚拟机的申请突发业务的请求同时发送给所述 VIM；

[0040] 其中，所述申请突发业务的请求中包含：所述至少一个虚拟机的标识信息及所述

虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源信息 ;其中,所述需申请的磁盘 IO QoS 资源小于等于所述虚拟机的突发业务时的磁盘 IO QoS 资源 ;

[0041] 所述 VIM 根据所述虚拟机所属硬件资源的使用状态信息判断是否同意接收所述请求 ;若同意接收所述请求,则所述 VIM 为所述虚拟机分配磁盘 IO QoS 资源,以使所述需执行突发业务的虚拟机执行所述突发业务。

[0042] 结合第一方面的第八种可能的实现方式,在第一方面的第九种可能的实现方式中,所述 VIM 同意接收所述请求之后,还包括 :

[0043] 所述 VIM 向所述 NFVI 发送请求信息,以使所述 NFVI 中虚拟机管理子系统 VMM 为所述 VNF 的虚拟机增加磁盘 IO QoS 资源,其中,所述增加的磁盘 IO QoS 资源属于所述预留的磁盘 IO QoS 资源的一部分 ;

[0044] 所述 VIM 在接收到所述 NFVI 回复的添加成功信息之后,向所述 EMS 发送申请成功信息 ;

[0045] 所述 EMS 通知所述需执行突发业务的虚拟机,以使所述虚拟机执行所述突发业务。

[0046] 结合第一方面的第八种或第九种可能的实现方式,在第一方面的第十种可能的实现方式中,所述虚拟机执行所述突发业务之后,还包括 :

[0047] 当所述虚拟机执行完成所述突发业务时,所述 VNF 对应的 EMS 通过所述 NFVI 释放所述虚拟机中增加的所述磁盘 IO QoS 资源。

[0048] 结合第一方面的第十种可能的实现方式,在第一方面的第十一种可能的实现方式中,所述 VNF 对应的 EMS 通过所述 NFVI 释放所述虚拟机中增加的所述磁盘 IO QoS 资源,包括 :

[0049] 所述 VNF 对应的 EMS 向所述 VIM 发送磁盘 IO QoS 资源释放请求,其中,所述释放请求中包含所述虚拟机的标识信息 ;

[0050] 所述 VIM 将所述释放请求转发给给所述 NFVI,以使所述 NFVI 将所述虚拟机中增加的所述磁盘 IO QoS 资源进行释放。

[0051] 第二方面,本发明实施例提供一种虚拟资源分配装置,所述装置用于网络功能虚拟化 NFV 网络,所述装置,包括 :虚拟网络功能管理器 VNFM、虚拟化基础设施管理器 VIM 及虚拟网络功能 VNF 的虚拟机 ;

[0052] 其中,所述 VNFM 用于根据虚拟网络功能描述器 VNFD 对至少一个虚拟网络功能 VNF 的至少一个虚拟机的磁盘读写 IO 服务质量 QoS 的描述信息向所述 VIM 发送申请虚拟资源请求 ;其中,所述描述信息包括 :所述至少一个虚拟机执行正常业务时的磁盘 IO QoS 资源信息和突发业务时的磁盘 IO QoS 资源信息 ;所述申请虚拟资源请求中包含所述描述信息 ;

[0053] 所述 VIM 用于根据所述申请虚拟资源请求进行资源分配。

[0054] 结合第二方面,在第二方面的第一种可能的实现方式中,所述 VIM 具体用于 :

[0055] 根据所述申请虚拟资源请求预留硬件资源的磁盘 IO QoS 资源,并将所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源中除预留的所述磁盘 IO QoS 资源之外剩余的磁盘 IO QoS 资源分配给所述 VNF 以及除所述 VNF 之外的其它 VNF 的虚拟机作为正常业务的磁盘 IO QoS 资源 ;

[0056] 其中,预留的所述磁盘 IO QoS 资源大于等于所述至少一个虚拟机的突发业务时的磁盘 IO QoS 资源,用于所述至少一个 VNF 的所述至少一个虚拟机在需要执行突发业务时申

请所述预留的磁盘 I/O QoS 资源。

[0057] 结合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,所述 VIM 还具体用于:

[0058] 根据预设间隔将预留的硬件资源的磁盘 I/O QoS 资源划分等级,并建立所述硬件资源的磁盘 I/O QoS 资源等级与硬件资源之间的关联关系;

[0059] 根据所述至少一个虚拟机执行突发业务时的磁盘 I/O QoS 资源确定所述突发业务时的磁盘 I/O QoS 资源所属的所述硬件资源的磁盘 I/O QoS 资源等级;

[0060] 根据所述关联关系确定所述硬件资源的磁盘 I/O QoS 资源等级对应的硬件资源,并在所述硬件资源上为所述至少一个虚拟机预留硬件资源的磁盘 I/O QoS 资源,其中,所述预留的所述磁盘 I/O QoS 资源为所述硬件资源的磁盘 I/O QoS 资源等级中最大磁盘 I/O QoS 资源。

[0061] 结合第二方面、第二方面的第一种或第二种任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,所述装置还包括:网元管理系统 EMS;其中,所述 EMS 为所述 VNF 对应的 EMS;

[0062] 所述 EMS 用于当任一所述 VNF 的至少一个虚拟机需要执行突发业务时,向所述 VNFM 发送申请突发业务的请求;其中,所述申请突发业务的请求中包含:所述至少一个虚拟机的标识信息及所述虚拟机需申请的磁盘 I/O QoS 资源信息;其中,所述需申请的磁盘 I/O QoS 资源小于等于所述虚拟机的突发业务时的磁盘 I/O QoS 资源;

[0063] 若所述 VNF 的一个虚拟机需要执行突发业务时,所述 VNFM 具体用于:直接将所述申请突发业务的请求转发给所述 VIM;或者,

[0064] 若所述 VNF 的至少两个虚拟机需要执行突发业务时,所述 VNFM 具体用于:根据所述虚拟机所属物理资源的分布信息,将所述虚拟机中不属于同一物理资源的虚拟机的申请突发业务的请求同时转发给所述 VIM;

[0065] 所述 VIM 具体用于:根据所述虚拟机所属硬件资源的使用状态信息判断是否同意接收所述请求;若同意接收所述请求,则为所述虚拟机分配磁盘 I/O QoS 资源,以使所述需执行突发业务的虚拟机执行所述突发业务。

[0066] 结合第二方面、第二方面的第一种或第二种任一种可能的实现方式,在第二方面的第四种可能的实现方式中,所述装置还包括:网元管理系统 EMS;其中,所述 EMS 为所述 VNF 对应的 EMS;

[0067] 当至少两个所述 VNF 的虚拟机需要执行突发业务时,所述至少两个 VNF 对应的 EMS 分别用于向所述 VNFM 发送申请突发业务的请求;其中,所述申请突发业务的请求中包含:所述 VNF 的所述虚拟机的标识信息及所述虚拟机需申请的磁盘 I/O QoS 资源信息;其中,所述需申请的磁盘 I/O QoS 资源小于等于所述虚拟机的突发业务时的磁盘 I/O QoS 资源;

[0068] 所述 VNFM 具体用于:根据所述至少两个 VNF 的虚拟机所属物理资源的分布信息,将所述至少两个虚拟机中不属于同一物理资源的虚拟机的申请突发业务的请求同时发送给所述 VIM;

[0069] 所述 VIM 具体用于:根据所述虚拟机所属硬件资源的使用状态信息判断是否同意接收所述请求;若同意接收所述请求,则为所述虚拟机分配磁盘 I/O QoS 资源,以使所述需执行突发业务的虚拟机执行所述突发业务。

[0070] 结合第二方面的第三种或第四种可能的实现方式,在第二方面的第五种可能的实

现方式中,所述装置还包括:网络功能虚拟化基础设施 NFVI;其中,所述 NFVI 包括:虚拟机管理子系统 VMM;

[0071] 所述 VIM 具体用于:向所述 NFVI 发送请求信息;还用于:在接收到所述 NFVI 回复的添加成功信息之后,向所述 VNFM 发送申请成功信息,以使所述 VNFM 将所述申请成功信息转发给所述 VNF 对应的 EMS;

[0072] 所述 VMM 具体用于:为所述 VNF 的虚拟机增加磁盘 IO QoS 资源,其中,所述增加的磁盘 IO QoS 资源属于所述预留的磁盘 IO QoS 资源的一部分;

[0073] 所述 EMS 具体用于:通知所述 VNF 的所述需执行突发业务的虚拟机,以使所述虚拟机执行所述突发业务。

[0074] 结合第二方面的第三种至第五种任一种可能的实现方式,在第二方面的第六种可能的实现方式中,所述 EMS 具体用于:当所述虚拟机执行完成所述突发业务时,通过所述 NFVI 释放所述虚拟机中增加的所述磁盘 IO QoS 资源。

[0075] 结合第二方面的第六种可能的实现方式,在第二方面的第七种可能的实现方式中,所述 EMS 具体用于:向所述 VNFM 发送磁盘 IO QoS 资源释放请求,其中,所述释放请求中包含所述虚拟机的标识信息;

[0076] 所述 VNFM 具体用于:将所述释放请求转发给所述 VIM,以使所述 VIM 将所述释放请求转发给所述 NFVI;

[0077] 所述 NFVI 具体用于:将所述虚拟机中增加的所述磁盘 IO QoS 资源进行释放。

[0078] 结合第二方面、第二方面的第一种或第二种任一种可能的实现方式,在第二方面的第八种可能的实现方式中,所述装置还包括:网元管理系统 EMS;其中,所述 EMS 为所述 VNF 对应的 EMS;

[0079] 当任一所述 VNF 的至少一个虚拟机需要执行突发业务且所述 VNFM 故障或者所述 VNF 与所述 VNFM 连接中断时,若所述 VNF 的一个虚拟机需要执行突发业务时,所述 EMS 具体用于:直接向所述 VIM 发送申请突发业务的请求;或者,

[0080] 若所述 VNF 的至少两个虚拟机需要执行突发业务时,所述 EMS 具体用于:根据所述虚拟机所属物理资源的分布信息,将所述虚拟机中不属于同一物理资源的虚拟机的申请突发业务的请求同时发送给所述 VIM;

[0081] 其中,所述申请突发业务的请求中包含:所述至少一个虚拟机的标识信息及所述虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源信息;其中,所述需申请的磁盘 IO QoS 资源小于等于所述虚拟机的突发业务时的磁盘 IO QoS 资源;

[0082] 所述 VIM 具体用于:根据所述虚拟机所属硬件资源的使用状态信息判断是否同意接收所述请求;若同意接收所述请求,则为所述虚拟机分配磁盘 IO QoS 资源,以使所述需执行突发业务的虚拟机执行所述突发业务。

[0083] 结合第二方面的第八种可能的实现方式,在第二方面的第九种可能的实现方式中,所述装置还包括:网络功能虚拟化基础设施 NFVI;其中,所述 NFVI 包括:虚拟机管理子系统 VMM;

[0084] 所述 VIM 具体用于:向所述 NFVI 发送请求信息;还用于:在接收到所述 NFVI 回复的添加成功信息之后,向所述 EMS 发送申请成功信息;

[0085] 所述 VMM 具体用于:为所述 VNF 的虚拟机增加磁盘 IO QoS 资源,其中,所述增加的

磁盘 IO QoS 资源属于所述预留的磁盘 IO QoS 资源的一部分；

[0086] 所述 EMS 具体用于：通知所述需执行突发业务的虚拟机，以使所述虚拟机执行所述突发业务。

[0087] 结合第二方面的第八种或第九种可能的实现方式，在第二方面的第十种可能的实现方式中，所述 EMS 具体用于：当所述虚拟机执行完成所述突发业务时，通过所述 NFVI 释放所述虚拟机中增加的所述磁盘 IO QoS 资源。

[0088] 结合第二方面的第十种可能的实现方式，在第二方面的第十一种可能的实现方式中，所述 EMS 具体用于：向所述 VIM 发送磁盘 IO QoS 资源释放请求，其中，所述释放请求中包含所述虚拟机的标识信息；

[0089] 所述 VIM 具体用于：将所述释放请求转发给给所述 NFVI；

[0090] 所述 NFVI 具体用于：将所述虚拟机中增加的所述磁盘 IO QoS 资源进行释放。

[0091] 本发明中，虚拟网络功能管理器 VNFM 根据虚拟网络功能描述器 VNFD 对至少一个虚拟网络功能 VNF 的至少一个虚拟机的磁盘读写 IO 服务质量 QoS 的描述信息向虚拟化基础设施管理器 VIM 发送申请虚拟资源请求；其中，所述描述信息包括：所述至少一个虚拟机执行正常业务时的磁盘 IO QoS 资源信息和突发业务时的磁盘 IO QoS 资源信息；所述申请虚拟资源请求中包含所述描述信息；进一步地，所述 VIM 根据所述申请虚拟资源请求进行资源分配，能更合理地部署业务，使业务能够更有效地利用物理资源，从而提高了系统整体的资源利用率。

附图说明

[0092] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0093] 图 1 为 NFV 网络的结构示意图；

[0094] 图 2 为本发明基于磁盘 IO 的虚拟资源分配方法实施例一的流程示意图；

[0095] 图 3A 为本发明基于磁盘 IO 的虚拟资源分配逻辑结构示意图一；

[0096] 图 3B 为本发明基于磁盘 IO 的虚拟资源分配方法实施例二的流程示意图；

[0097] 图 4A 为本发明基于磁盘 IO 的虚拟资源分配逻辑结构示意图二；

[0098] 图 4B 为本发明基于磁盘 IO 的虚拟资源分配方法实施例三的流程示意图；

[0099] 图 5 为本发明虚拟资源分配装置实施例一的结构示意图；

[0100] 图 6 为本发明虚拟资源分配装置实施例二的结构示意图；

[0101] 图 7 为本发明虚拟资源分配装置实施例三的结构示意图；

[0102] 图 8 为本发明虚拟资源分配设备实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0103] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，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清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员

在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0104] 图 1 为 NFV 网络的结构示意图，如图 1 所示，所述 NFV 网络结构包括：业务运营支撑系统 (operation support system/business support system, 简称 OSS/BSS)、网络功能虚拟化管理和编排模块、网络功能虚拟化基础设施 (Network Function Virtualization Infrastructure, 简称 NFVI)、网元管理系统 (Element Management System, 简称 EMS) 及虚拟网络功能 VNF。其中，所述 OSS/BSS 用于支撑业务运营和维护操作。所述网络功能虚拟化管理和编排模块包括：业务编排器、虚拟网络功能管理器 (Virtual Network Function Manager, 简称 VNFM) 及虚拟化基础设施管理器 (Virtualized Infrastructure Manager, 简称 VIM)；其中，所述业务编排器用于业务编排，所述 VNFM 用于进行 VNF 部署，包括 VNF 虚拟资源管理；所述 VIM 用于提供统一的 VNF 部署接口和硬件资源的调度分配功能。所述 NFVI 用于提供统一的可部署 VNF 的所有硬件资源，所述 NFVI 中包含虚拟资源、虚拟化层及硬件资源，其中，所述虚拟资源包括：虚拟计算、虚拟存储及虚拟网络；所述硬件资源包括：计算硬件、存储硬件及网络硬件。所述 EMS 用于网元管理。

[0105] 图 2 为本发明基于磁盘 IO 的虚拟资源分配方法实施例一的流程示意图，所述方法用于网络功能虚拟化 NFV 网络，如图 2 所示，本实施例的方法可以包括：

[0106] 步骤 201、虚拟网络功能管理器 VNFM 根据虚拟网络功能描述器 VNFD 对至少一个虚拟网络功能 VNF 的至少一个虚拟机的磁盘读写 IO 服务质量 QoS 的描述信息向虚拟化基础设施管理器 VIM 发送申请虚拟资源请求；其中，所述描述信息包括：所述至少一个虚拟机执行正常业务时的磁盘 IO QoS 资源信息和突发业务时的磁盘 IO QoS 资源信息；所述申请虚拟资源请求中包含所述描述信息。

[0107] 步骤 202、所述 VIM 根据所述申请虚拟资源请求进行资源分配。

[0108] 本发明实施例中，VNFM 根据虚拟网络功能描述器 (Virtualized Network Function descriptor, 简称 VNFD) 对至少一个虚拟网络功能 VNF 的至少一个虚拟机的磁盘 IO QoS 的多维度描述信息向虚拟化基础设施管理器 VIM 申请虚拟资源；其中，所述描述信息包括：所述至少一个虚拟机执行正常业务时的磁盘 IO QoS 资源信息和突发业务时的磁盘 IO QoS 资源信息。可选地，用于部署 VNF 的 VNFD 对任一 VNF 的虚拟机的磁盘 IO QoS 的多维度描述信息可以包括：正常业务磁盘 IO QoS 信息，即所述虚拟机执行正常业务时磁盘 IO QoS 值，比如 10IOPS；突发业务磁盘 IO QoS 信息，即所述虚拟机执行突发业务（如数据备份、恢复、查询、校验、长传及下载等）时需要额外增加的磁盘 IO QoS 值，比如 50IOPS，其中，所述 IOPS 为每秒进行读写操作的次数 (Input/Output Operations Per Second)。其中，可选地，所述突发业务磁盘 IO QoS 信息可以为所述虚拟机执行突发业务时需要的磁盘 IO QoS 值。

[0109] 可选地，若所述 VNFM 为至少两个虚拟机申请资源时，所述描述信息中还可以包含所述虚拟机信息，以表明每个所述虚拟机执行正常业务时的磁盘 IO QoS 资源信息和突发业务时的磁盘 IO QoS 资源信息。

[0110] 可选地，本发明实施例中，在所述 VIM 内可增设资源调度子系统 (Resource Scheduler Subsystem, 简称 RSS)，对应地，步骤 201 中，虚拟网络功能管理器 VNFM 根据虚拟网络功能描述器 VNFD 对至少一个虚拟网络功能 VNF 的至少一个虚拟机的磁盘读写 IO 服务质量 QoS 的描述信息向虚拟化基础设施管理器 VIM 中的 RSS 申请虚拟资源。

[0111] 可选地，在步骤 201 中，所述 VNFM 根据虚拟网络功能描述器 VNFD 对至少一个虚拟

网络功能 VNF 的至少一个虚拟机的磁盘读写 IO 服务质量 QoS 的描述信息向所述 VIM 发送申请虚拟资源请求；其中，所述申请虚拟资源请求中包含：所述至少一个虚拟机执行正常业务时的磁盘 IO QoS 资源信息和突发业务时的磁盘 IO QoS 资源信息。可选地，所述 VNFM 为至少两个虚拟机申请资源时，所述申请虚拟资源请求中还可以包含所述虚拟机信息，以表明每个所述虚拟机执行正常业务时的磁盘 IO QoS 资源信息和突发业务时的磁盘 IO QoS 资源信息。

[0112] 本发明实施例中，所述 VNFM 根据所述 VNFD 对一虚拟网络功能 VNF 的虚拟机的磁盘读写 IO 服务质量 QoS 的描述信息向所述 VIM 的 RSS 发送申请虚拟资源请求，其中，所述申请虚拟资源请求中包含信息与所述描述信息一致，可选地，所述申请虚拟资源请求可以通过定义所述 VNFM 与所述 VIM 间接口实现，表 1 为 VNFM 与 VIM 间第一接口属性，如表 1 所示，所述 VNFM 与所述 VIM 间第一接口的属性包括：字段名、类型及作用，所述 VIM 根据所述第一接口属性获知所述虚拟机执行正常业务及突发业务时的磁盘 IO QoS 资源信息，以便于所述 VIM 根据所述虚拟机的正常业务及突发业务时磁盘 IO QoS 的多维描述信息进行合理资源分配。

[0113] 表 1：VNFM 与 VIM 间第一接口属性

[0114]

字段名	类型	作用
正常业务磁盘 IO QoS	整形	描述虚拟机执行正常业务时的磁盘 IO QoS 要求。
突发业务磁盘 IO QoS	整形	描述虚拟机执行突发业务时的磁盘 IO QoS 要求。

[0115] 可选地，所述 VNFM 也可同时为至少两个虚拟机申请资源时（其中，所述至少两个虚拟机可以为同一 VNF 的虚拟机，也可以为不同 VNF 的虚拟机，本发明实施例中对此并不作限定），所述 VNFM 根据所述 VNFD 对所述至少两个虚拟机的磁盘读写 IO 服务质量 QoS 的描述信息同时向所述 VIM 的 RSS 发送所述至少两个虚拟机的申请虚拟资源请求，可选地，所述申请虚拟资源请求中可以包含所述至少两个虚拟机的虚拟机信息，以及与所述虚拟机信息对应的所述虚拟机的执行正常业务时的磁盘 IO QoS 资源信息和突发业务时的磁盘 IO QoS 资源信息，以表明每个虚拟机的执行正常业务时的磁盘 IO QoS 资源信息和突发业务时的磁盘 IO QoS 资源信息。本发明实施例中，所述申请虚拟资源请求可以通过定义所述 VNFM 与所述 VIM 间接口实现，表 2 为 VNFM 与 VIM 间第二接口属性，如表 2 所示，所述 VNFM 与所述 VIM 间第二接口的属性包括：字段名、类型及作用（可选地，所述虚拟机信息可以为所述虚拟机的名称，或者也可以为其它可以标识所述虚拟机的信息，本发明实施例对此并不作限定），所述 VIM 根据所述第二接口属性获知所述每个虚拟机执行正常业务及突发业务时的磁盘 IO QoS 资源信息，以便于所述 VIM 根据所述虚拟机的正常业务及突发业务时磁盘 IO QoS 的多维描述信息进行合理资源分配。

[0116] 表 2：VNFM 与 VIM 间第二接口属性

[0117]

字段名	类型	作用
虚拟机信息	字符串	指定需要申请虚拟资源的虚拟机
正常业务磁盘 IO QoS	整形	描述虚拟机执行正常业务时的磁盘 IO QoS 要求。
突发业务磁盘 IO QoS	整形	描述虚拟机执行突发业务时的磁盘 IO QoS 要求。

[0118] 步骤 202 中,所述 VIM 根据所述申请虚拟资源请求进行资源分配。

[0119] 具体地,所述 VIM 根据所述申请资源请求预留硬件资源的磁盘 IO QoS 资源,并将所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源中除预留的所述磁盘 IO QoS 资源之外剩余的磁盘 IO QoS 资源分配给所述 VNF 以及除所述 VNF 之外的其它 VNF 的虚拟机作为正常业务的磁盘 IO QoS 资源;

[0120] 其中,预留的所述磁盘 IO QoS 资源大于等于所述至少一个虚拟机的突发业务时的磁盘 IO QoS 资源,用于所述至少一个 VNF 的所述至少一个虚拟机在需要执行突发业务时申请所述预留的磁盘 IO QoS 资源。

[0121] 本发明实施例中,所述 VIM 的 RSS 根据包含所述至少一个虚拟机执行正常业务时的磁盘 IO QoS 资源信息和突发业务时的磁盘 IO QoS 资源信息的申请资源请求优化资源分配。可选地,所述 VIM 的 RSS 根据硬件资源现有的磁盘 IO QoS 资源以及所述申请资源请求的多维描述信息中所述至少一个虚拟机的突发业务时的磁盘 IO QoS 资源信息预留硬件资源的一部分磁盘 IO QoS 资源(其中,预留的所述磁盘 IO QoS 资源大于等于所述至少一个虚拟机的突发业务时的磁盘 IO QoS 资源,以便于所述至少一个 VNF 的所述至少一个虚拟机在需要执行突发业务时申请所述预留的磁盘 IO QoS 资源),同时将所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源中除预留的所述磁盘 IO QoS 资源之外剩余的磁盘 IO QoS 资源分配给各个 VNF(即所述 VNF 以及除所述 VNF 之外的其它 VNF)的虚拟机作为正常业务的磁盘 IO QoS 资源。比如,假定某一 VNF 虚拟机执行正常业务时的磁盘 IO QoS 为 10IOPS 及突发业务时的磁盘 IO QoS 为 50IOPS,某一服务器的磁盘 IO QoS 为 100IOPS,若按照现有技术中根据虚拟机的磁盘 IO QoS 峰值进行资源分配的原则,则所述服务器上只能部署两个虚拟机。而相比之下,若按照本发明实施中的资源分配方案,将所述服务器的磁盘 IO QoS 资源中 50IOPS 资源作为预留磁盘 IO QoS 资源,同时将剩余的 50IOPS 资源分配给所述 VNF 以及除所述 VNF 之外的其它 VNF 的虚拟机作为正常业务的磁盘 IO QoS 资源,因此,所述服务器上可部署五个此类 VNF 的虚拟机。

[0122] 可选地,所述 VIM 根据所述申请虚拟资源请求预留硬件资源的磁盘 IO QoS 资源之前,还包括:

[0123] 所述 VIM 根据预设间隔将预留的硬件资源的磁盘 IO QoS 资源划分等级,并建立所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源等级与硬件资源之间的关联关系;

[0124] 所述 VIM 根据所述申请虚拟资源请求预留硬件资源的磁盘 IO QoS 资源,包括:

[0125] 所述 VIM 根据所述至少一个虚拟机执行突发业务时的磁盘 IO QoS 资源确定所述突发业务时的磁盘 IO QoS 资源所属的所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源等级;

[0126] 所述 VIM 根据所述关联关系确定所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源等级对应的硬件资源,并在所述硬件资源上为所述至少一个虚拟机预留硬件资源的磁盘 IO QoS 资源,其

中,所述预留的所述磁盘 IO QoS 资源为所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源等级中最大磁盘 IO QoS 资源。

[0127] 本发明实施例中,所述 VIM 可同时为所述至少两个虚拟机分配资源时,所述 VIM 根据预设间隔将预留的硬件资源的磁盘 IO QoS 资源划分等级,并建立所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源等级与硬件资源(如单板或服务器)之间的关联关系,如三个虚拟机 VM(VM1、VM2 及 VM3),且所述三个虚拟机的突发业务时的磁盘 IO QoS 资源依次为 70IOPS、80IOPS 及 100IOPS,设预留的硬件资源的磁盘 IO QoS 资源参考值为 120IOPS(可选地,预留的硬件资源的磁盘 IO QoS 资源参考值应大于等于所述至少两个虚拟机中任意虚拟机的突发业务时的磁盘 IO QoS 资源值),预设间隔为 30IOPS,即将预留的硬件资源的磁盘 IO QoS 资源(120IOPS)划分为 4 个等级,所述 4 个等级的磁盘 IO QoS 资源分别为:等级 1 的磁盘 IO QoS 资源为大于等于 0IOPS 且小于等于 30IOPS、等级 2 的磁盘 IO QoS 资源为大于 30IOPS 且小于等于 60IOPS、等级 3 的磁盘 IO QoS 资源为大于 60IOPS 且小于等于 90IOPS,以及等级 4 的磁盘 IO QoS 资源为大于 90IOPS 且小于等于 120IOPS;进一步地,所述 VIM 根据硬件资源的剩余磁盘 IO QoS 资源及所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源等级的边界磁盘 IO QoS 资源值的大小建立所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源等级与所述硬件资源之间的关联关系,如硬件资源 1 中剩余的磁盘 IO QoS 资源为 100IOPS,由于小于所述等级 4 的最大磁盘 IO QoS 资源值,因此,将所述硬件资源 1 归属于所述等级 3(即建立所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源等级与所述硬件资源之间的关联关系),以便于满足突发业务磁盘 IO QoS 资源属于所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源等级为 3 的任一虚拟机进行申请。进一步地,所述 VIM 根据所述至少两个虚拟机的突发业务时的磁盘 IO QoS 资源及所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源等级的边界磁盘 IO QoS 资源值确定所述突发业务时的磁盘 IO QoS 资源所属的所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源等级,如三个虚拟机 VM(VM1、VM2 及 VM3),且所述三个虚拟机的突发业务时的磁盘 IO QoS 资源依次为 70IOPS、80IOPS 及 100IOPS,因此,可知 VM1 与 VM2 的突发业务时的磁盘 IO QoS 资源属于所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源的等级 3,而 VM3 的突发业务时的磁盘 IO QoS 资源属于所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源的等级 4。进一步地,所述 VIM 根据所述关联关系确定所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源等级对应的硬件资源,并在所述硬件资源上为所述至少两个虚拟机预留硬件资源的磁盘 IO QoS 资源,其中,所述预留的所述磁盘 IO QoS 资源为确定的所述突发业务时的磁盘 IO QoS 资源所属的所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源等级中最大磁盘 IO QoS 资源,可选地,所述 VIM 根据所述关联关系确定所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源等级对应的硬件资源,如 VM1 和 VM2 的突发业务时的磁盘 IO QoS 资源属于所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源的等级 3,所述 VIM 根据所述关联关系确定所述等级 3 可以对应硬件资源 1,可选地,可以将所述至少两个虚拟机中属于同一所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源的等级的虚拟机部署在同一单板或服务器上(硬件资源),以便于所述 VIM 更加合理地分配资源,以充分利用所述资源。如所述 VIM 可以将 VM1 和 VM2 部署在硬件资源 1 上,将 VM3 部署在其它硬件资源上,从而所述 VIM 在硬件资源 1 上为所述 VM1 和 VM2 预留的硬件资源的磁盘 IO QoS 资源为 90IOPS,并在所述其它硬件资源上为 VM3 预留的硬件资源的磁盘 IO QoS 资源为 120IOPS,以便于当 VM1、VM2 或 VM3 需要执行突发业务时进行申请。其中,可选地,所述 VIM 可以将 VM3 与其它 VM 中与 VM3 属于同一所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源的等级的虚拟机部署在同一单板或服务器上(硬件资源上),从而最大可能利用资源。

[0128] 本发明实施例中,虚拟网络功能管理器 VNFM 根据虚拟网络功能描述器 VNFD 对至少一个虚拟网络功能 VNF 的至少一个虚拟机的磁盘读写 IO 服务质量 QoS 的描述信息向虚拟化基础设施管理器 VIM 发送申请虚拟资源请求;其中,所述描述信息包括:所述至少一个虚拟机执行正常业务时的磁盘 IO QoS 资源信息和突发业务时的磁盘 IO QoS 资源信息;所述申请虚拟资源请求中包含所述描述信息;进一步地,所述 VIM 根据所述申请虚拟资源请求进行资源分配,能更合理地部署业务,使业务能够更有效地利用物理资源,从而提高了系统整体的资源利用率。

[0129] 进一步地,所述 VIM 根据所述申请虚拟资源请求进行资源分配之后,还包括:

[0130] 当任一所述 VNF 的至少一个虚拟机需要执行突发业务时,所述 VNF 对应的网元管理系统 EMS 向所述 VNFM 发送申请突发业务的请求;其中,所述申请突发业务的请求中包含:所述至少一个虚拟机的标识信息及所述虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源信息;其中,所述需申请的磁盘 IO QoS 资源小于等于所述虚拟机的突发业务时的磁盘 IO QoS 资源;

[0131] 若所述 VNF 的一个虚拟机需要执行突发业务时,所述 VNFM 直接将所述申请突发业务的请求转发给所述 VIM;或者,

[0132] 若所述 VNF 的至少两个虚拟机需要执行突发业务时,所述 VNFM 根据所述虚拟机所属物理资源的分布信息,将所述虚拟机中不属于同一物理资源的虚拟机的申请突发业务的请求同时转发给所述 VIM;

[0133] 所述 VIM 根据所述虚拟机所属硬件资源的使用状态信息判断是否同意接收所述请求;若同意接收所述请求,则为所述虚拟机分配磁盘 IO QoS 资源,以使所述需执行突发业务的虚拟机执行所述突发业务。

[0134] 本发明实施例中,当任一所述 VNF 的至少一个虚拟机需要执行突发业务时,所述 VNF 对应的所述 EMS 向所述 VNFM 发送包含所述至少一个虚拟机的标识信息及所述虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源信息的申请突发业务的请求(所述需申请的磁盘 IO QoS 资源小于等于所述虚拟机的突发业务时的磁盘 IO QoS 资源),可选地,所述申请突发业务的请求可以通过定义所述 EMS 与所述 VNFM 间接口实现(其中,所述申请操作为申请突发磁盘 IO QoS)。表 3 为 EMS 与 VNFM 间第一接口属性,表 4 为 EMS 与 VNFM 间第二接口属性,其中,当所述 VNF 的一个虚拟机需要执行突发业务时,通过所述 EMS 与所述 VNFM 间第一接口实现,如表 3 所示,所述第一接口属性包含:字段名、类型及作用;若所述 VNF 的至少两个虚拟机需要执行突发业务时,所述 EMS 可以并发执行向所述 VNFM 发送申请突发业务的请求,以提高 VNF 的突发业务执行效率,可选地,通过所述 EMS 与所述 VNFM 间第二接口实现,如表 4 所示,所述第二接口属性包含:字段名、类型及作用。

[0135] 表 3:EMS 与 VNFM 间第一接口属性

[0136]

字段名	类型	作用
虚拟机名或ID	字符串 /UUID	指定需要进行突发业务的虚拟机。
申请操作	枚举	枚举值:申请突发磁盘IO QoS, 释放突发磁盘IO QoS
磁盘IO QoS	整数	比如100 IOPS

[0137] 表 4 :EMS 与 VNFM 间第二接口属性

[0138]

字段名	类型	作用
虚拟机名或 ID 列表	字符串 /UUID列表	指定需要哪些虚拟机进行突发业务。
申请操作	枚举	枚举值：申请突发磁盘IO QoS，释放突发磁盘IO QoS
磁盘IO QoS	整数	比如100 IOPS

[0139] 进一步地，若所述 VNF 的一个虚拟机需要执行突发业务时，所述 VNFM 直接将所述申请突发业务的请求转发给所述 VIM，可选地，可以通过定义所述 VNFM 与所述 VIM 间第三接口实现，其中，所述 VNFM 与所述 VIM 间第三接口属性与所述 EMS 与 VNFM 间第一接口属性相同，本实施例中不再赘述。

[0140] 或者，若所述 VNF 的至少两个虚拟机需要执行突发业务时，所述 VNFM 可以通过 VIM 获取所述 VNF 的所述虚拟机的位置分布信息（所属物理资源的分布信息），并根据所述虚拟机所属物理资源的分布信息，将所述虚拟机中不属于同一物理资源的虚拟机的申请突发业务的请求同时转发给所述 VIM，以提高 VNF 的突发业务执行效率（当一 VNF 上的两个虚拟机分别部署在两个服务器或单板上时，现有技术中是按照虚拟机依次申请，因此，VNF 的突发业务执行效率较低），可选地，通过定义所述 VNFM 与所述 VIM 间第四接口实现，其中，所述 VNFM 与所述 VIM 间第四接口属性与所述 EMS 与 VNFM 间第二接口属性相同，本实施例中不再赘述。可选地，本发明实施中，所述 VNFM 可根据所述虚拟机所属物理资源的分布信息分段分批转发所述请求，以最大并发粒度完成 VNF 的突发业务。

[0141] 进一步地，所述 VIM 根据所述虚拟机所属硬件资源的使用状态信息判断是否同意接收所述请求；若所述 VNF 的一个虚拟机需要执行突发业务时，具体地，所述 VIM 根据所述硬件资源中预留的所述磁盘 IO QoS 资源中剩余磁盘 IO QoS 资源（其中，所述剩余磁盘 IO QoS 资源为所述预留的磁盘 IO QoS 资源中未分配给任一 VNF 的虚拟机的磁盘 IO QoS 资源）与所述虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源判断是否同意接收所述请求，若所述剩余磁盘 IO QoS 资源大于等于所述虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源时，则同意接收所述请求，所述 VIM 将所述剩余磁盘 IO QoS 资源中部分资源分配给所述虚拟机，以使所述需执行突发业务的虚拟机执行所述突发业务。

[0142] 或者，若所述 VNF 的至少两个虚拟机需要执行突发业务时，具体地，所述 VIM 根据所述硬件资源中预留的所述磁盘 IO QoS 资源中剩余磁盘 IO QoS 资源与所述至少两个虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源判断是否同意接收所述请求，其中，第一种可能的实现方式：若所述剩余磁盘 IO QoS 资源大于等于所述至少两个虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源时，则同意接收所述请求，所述 VIM 将所述剩余磁盘 IO QoS 资源中部分资源分配给所述至少两个虚拟机，可选地，还可以向所述 EMS 返回申请成功信息，以使所述虚拟机执行所述突发业务。

[0143] 第二种可能的实现方式：若所述剩余磁盘 IO QoS 资源大于等于所述至少两个虚拟机中至少一个虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源时，则同意接收所述请求，所述 VIM 将所述剩余磁盘 IO QoS 资源中部分资源分配给所述至少一个虚拟机，可选地，还可以向所述 EMS 返回部分申请成功信息，所述部分申请成功信息中可以包含所述至少一个虚拟机的标识信

息,以使所述虚拟机执行所述突发业务,进一步地,所述 EMS 可以延迟一预设时长再为未申请到磁盘 IO QoS 资源的虚拟机进行资源申请,直到申请成功;或者所述 EMS 可以在接收到所述 VIM 发送的通知消息之后,再次为未申请到磁盘 IO QoS 资源的虚拟机进行资源申请。

[0144] 进一步地,所述 VIM 根据所述申请虚拟资源请求进行资源分配之后,还包括:

[0145] 当至少两个所述 VNF 的虚拟机需要执行突发业务时,所述至少两个 VNF 对应的网元管理系统 EMS 分别向所述 VNFM 发送申请突发业务的请求;其中,所述申请突发业务的请求中包含:所述 VNF 的所述虚拟机的标识信息及所述虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源信息;其中,所述需申请的磁盘 IO QoS 资源小于等于所述虚拟机的突发业务时的磁盘 IO QoS 资源;

[0146] 所述 VNFM 根据所述至少两个 VNF 的虚拟机所属物理资源的分布信息,将所述至少两个 VNF 的虚拟机中不属于同一物理资源的虚拟机的申请突发业务的请求同时发送给所述 VIM;

[0147] 所述 VIM 根据所述虚拟机所属硬件资源的使用状态信息判断是否同意接收所述请求;若同意接收所述请求,则所述 VIM 为所述虚拟机分配磁盘 IO QoS 资源,以使所述需执行突发业务的虚拟机执行所述突发业务。

[0148] 本发明实施例中,当至少两个所述 VNF 的虚拟机需要执行突发业务时,所述至少两个 VNF 对应的网元管理系统 EMS 分别向所述 VNFM 发送包含所述 VNF 的所述虚拟机的标识信息及所述虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源信息的申请突发业务的请求,其中,所述需申请的磁盘 IO QoS 资源小于等于所述虚拟机的突发业务时的磁盘 IO QoS 资源,可选地,所述申请突发业务的请求可以分别通过定义所述至少两个 VNF 对应的 EMS 与所述 VNFM 间接口实现;可选地,若所述 VNF 的一个虚拟机需要执行突发业务时,所述 VNF 对应的 EMS 与所述 VNFM 间接口属性与上述实施例中所述 EMS 与 VNFM 间第一接口属性相同,本实施例中不再赘述;若所述 VNF 的至少两个虚拟机需要执行突发业务时,所述 VNF 对应的 EMS 与所述 VNFM 间接口属性与上述实施例中所述 EMS 与 VNFM 间第二接口属性相同,本实施例中不再赘述。

[0149] 现有技术中,当至少两个 VNF 的虚拟机需要执行突发业务时,则根据不同的 VNF 依次进行申请,因此,VNF 的突发业务执行效率较低。而相比之下,本申请中,所述 VNFM 可以通过所述 VIM 获取所述至少两个 VNF 的所述需要执行突发业务的虚拟机的位置分别信息(所属物理资源的分布信息),并根据所述至少两个 VNF 的所述虚拟机所属物理资源的分布信息,将所述至少两个 VNF 的虚拟机中不属于同一物理资源的虚拟机的申请突发业务的请求同时发送给所述 VIM,以提高 VNF 的突发业务执行效率。可选地,通过定义所述 VNFM 与所述 VIM 间接口实现,其中,所述 VNFM 与所述 VIM 间接口属性与上述实施例中所述 VNFM 与所述 VIM 间第四接口属性相同,本实施例中不再赘述。可选地,本发明实施中,所述 VNFM 可根据所述虚拟机所属物理资源的分布信息分段分批转发所述请求,以最大并发粒度完成 VNF 的突发业务。

[0150] 进一步地,所述 VIM 根据所述虚拟机所属硬件资源的使用状态信息判断是否同意接收所述请求,具体地,所述 VIM 根据所述硬件资源中预留的所述磁盘 IO QoS 资源中剩余磁盘 IO QoS 资源与所述至少两个 VNF 的虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源判断是否同意接收所述请求,其中,第一种可能的实现方式:若所述剩余磁盘 IO QoS 资源大于等于所述至少两个 VNF 的虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源时,则同意接收所述请求,所述 VIM 将所述剩余

磁盘 IO QoS 资源中部分资源分配给所述至少两个 VNF 的虚拟机,可选地,还可以向所述 EMS 返回申请成功信息,以使所述虚拟机执行所述突发业务。

[0151] 第二种可能的实现方式:若所述剩余磁盘 IO QoS 资源大于等于所述至少两个 VNF 的虚拟机中至少一个虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源时,则同意接收所述请求,所述 VIM 将所述剩余磁盘 IO QoS 资源中部分资源分配给所述至少一个虚拟机,可选地,还可以向所述 EMS 返回部分申请成功信息,所述部分申请成功信息中可以包含所述至少一个虚拟机的标识信息,以使所述虚拟机执行所述突发业务,进一步地,所述至少两个 VNF 对应的 EMS 可以延迟一预设时长分别为未申请到磁盘 IO QoS 资源的虚拟机进行资源申请,直到申请成功;或者所述至少两个 VNF 对应的 EMS 可以在接收到所述 VIM 发送的通知消息之后,再次为未申请到磁盘 IO QoS 资源的虚拟机进行资源申请。可选地,所述 VIM 同意接收所述请求之后,还包括:

[0152] 所述 VIM 向网络功能虚拟化基础设施 NFVI 发送请求信息,以使所述 NFVI 中虚拟机管理子系统 VMM 为所述 VNF 的虚拟机增加磁盘 IO QoS 资源,其中,所述增加的磁盘 IO QoS 资源属于所述预留的磁盘 IO QoS 资源的一部分;

[0153] 所述 VIM 在接收到所述 NFVI 回复的添加成功信息之后,向所述 VNFM 发送申请成功信息,以使所述 VNFM 将所述申请成功信息转发给所述 VNF 对应的 EMS;

[0154] 所述 EMS 通知所述 VNF 的所述需执行突发业务的虚拟机,以使所述虚拟机执行所述突发业务,可选地,所述虚拟机中某一模块进行需要大量磁盘 IO 的突发业务。

[0155] 本发明实施例中,所述 VIM 同意接收所述请求之后,向所述 NFVI 发送请求消息,所述请求消息中包括:所述 VIM 同意为所述 VNF 的所述虚拟机分配所述剩余磁盘 IO QoS 资源中部分资源的所述虚拟机的标识信息以及所述虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源信息。进一步地,所述 NFVI 中所述 VMM 根据所述标识信息及所述虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源信息为所述虚拟机增加磁盘 IO QoS 资源,其中,所述增加的磁盘 IO QoS 资源等于所述虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源,可选地,所述增加的磁盘 IO QoS 资源属于所述预留的磁盘 IO QoS 资源的一部分。进一步地,所述 VIM 在接收到所述 NFVI 回复的添加成功信息之后,向所述 VNFM 发送申请成功信息,以使所述 VNFM 将所述申请成功信息转发给所述 VNF 对应的 EMS;所述 EMS 通知所述 VNF 的所述需执行突发业务的虚拟机,以使所述虚拟机执行所述突发业务。

[0156] 进一步地,所述虚拟机执行所述突发业务之后,还包括:

[0157] 当所述虚拟机执行完成所述突发业务时,所述 VNF 对应的 EMS 通过所述 NFVI 释放所述虚拟机中增加的所述磁盘 IO QoS 资源。

[0158] 具体地,所述 VNF 对应的 EMS 向所述 VNFM 发送磁盘 IO QoS 资源释放请求,其中,所述释放请求中包含所述虚拟机的标识信息;

[0159] 所述 VNFM 将所述释放请求转发给所述 VIM,以使所述 VIM 将所述释放请求转发给所述 NFVI;

[0160] 所述 NFVI 将所述虚拟机中增加的所述磁盘 IO QoS 资源进行释放。

[0161] 本发明实施例中,当所述虚拟机执行完成所述突发业务时,所述 VNF 对应的 EMS 向所述 VNFM 发送磁盘 IO QoS 资源释放请求,可选地,所述释放请求可以通过定义所述 EMS 与所述 VNFM 间接口实现,其中,所述接口详见上述实施例中所述 EMS 与 VNFM 间第一接口属性

或所述 EMS 与 VNFM 间第二接口属性（其中，所述申请操作为释放突发磁盘 IO QoS），本发明实施例中，在此不再赘述。进一步地，所述 VNFM 将所述释放请求转发给所述 VIM，以使所述 VIM 将所述释放请求转发给所述 NFVI；所述 NFVI 根据所述释放请求中所述虚拟机的标识信息将为所述虚拟机中增加的所述磁盘 IO QoS 资源进行释放，以便于所述 NFVI 的 VMM 将所述预留磁盘 IO QoS 资源分配给其它需要执行突发业务的 NAV 的虚拟机，从而提供系统整体的资源利用率。

[0162] 可选地，所述 VIM 根据所述申请虚拟资源请求进行资源分配之后，还包括：

[0163] 当任一所述 VNF 的至少一个虚拟机需要执行突发业务且所述 VNFM 故障或者所述 VNF 与所述 VNFM 连接中断时，若所述 VNF 的一个虚拟机需要执行突发业务时，所述 VNF 对应的 EMS 直接向所述 VIM 发送申请突发业务的请求；或者，

[0164] 若所述 VNF 的至少两个虚拟机需要执行突发业务时，所述 VNF 对应的 EMS 根据所述虚拟机所属物理资源的分布信息，将所述虚拟机中不属于同一物理资源的虚拟机的申请突发业务的请求同时发送给所述 VIM；

[0165] 其中，所述申请突发业务的请求中包含：所述至少一个虚拟机的标识信息及所述虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源信息；其中，所述需申请的磁盘 IO QoS 资源小于等于所述虚拟机的突发业务时的磁盘 IO QoS 资源；

[0166] 所述 VIM 根据所述虚拟机所属硬件资源的使用状态信息判断是否同意接收所述请求；若同意接收所述请求，则所述 VIM 为所述虚拟机分配磁盘 IO QoS 资源，以使所述需执行突发业务的虚拟机执行所述突发业务。

[0167] 本发明实施例中，当任一所述 VNF 的至少一个虚拟机需要执行突发业务且所述 VNFM 故障或者所述 VNF 与所述 VNFM 连接中断时，若所述 VNF 的一个虚拟机需要执行突发业务时，所述 VNF 对应的 EMS 直接向所述 VIM 发送包含所述至少一个虚拟机的标识信息及所述虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源信息的申请突发业务的请求（所述需申请的磁盘 IO QoS 资源小于等于所述虚拟机的突发业务时的磁盘 IO QoS 资源），可选地，所述申请突发业务的请求可以通过定义所述 EMS 与所述 VIM 间接口实现。可选地，通过定义所述 EMS 与所述 VIM 间第一接口，所述 EMS 与所述 VIM 间第一接口属性与上述实施例中所述 EMS 与所述 VNFM 间第一接口属性相同，在此不再赘述。

[0168] 或者，若所述 VNF 的至少两个虚拟机需要执行突发业务时，所述 VNF 对应的 EMS 可以通过 VIM 获取所述 VNF 的所述虚拟机的位置分布信息（所属物理资源的分布信息），并根据所述虚拟机所属物理资源的分布信息，将所述虚拟机中不属于同一物理资源的虚拟机的申请突发业务的请求同时发送给所述 VIM（当一 VNF 上的两个虚拟机部署在两个服务器或单板上时，现有技术中是按照虚拟机依次申请，因此，VNF 的突发业务执行效率较低），以提高 VNF 的突发业务执行效率，可选地，所述申请突发业务的请求可以通过定义所述 EMS 与所述 VIM 间第二接口实现，其中，所述 EMS 与所述 VIM 间第二接口属性与上述实施例中所述 EMS 与所述 VNFM 间第二接口属性相同，在此不再赘述。

[0169] 进一步地，所述 VIM 根据所述虚拟机所属硬件资源的使用状态信息判断是否同意接收所述请求；若所述 VNF 的一个虚拟机需要执行突发业务时，具体地，所述 VIM 根据所述硬件资源中预留的所述磁盘 IO QoS 资源中剩余磁盘 IO QoS 资源（其中，所述剩余磁盘 IO QoS 资源为所述预留的磁盘 IO QoS 资源中未分配给任一 VNF 的虚拟机的磁盘 IO QoS 资源）

与所述虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源判断是否同意接收所述请求,若所述剩余磁盘 IO QoS 资源大于等于所述虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源时,则同意接收所述请求,所述 VIM 将所述剩余磁盘 IO QoS 资源中部分资源分配给所述虚拟机,以使所述需执行突发业务的虚拟机执行所述突发业务。

[0170] 或者,若所述 VNF 的至少两个虚拟机需要执行突发业务时,具体地,所述 VIM 根据所述硬件资源中预留的所述磁盘 IO QoS 资源中剩余磁盘 IO QoS 资源与所述至少两个虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源判断是否同意接收所述请求,其中,第一种可能的实现方式:若所述剩余磁盘 IO QoS 资源大于等于所述至少两个虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源时,则同意接收所述请求,所述 VIM 将所述剩余磁盘 IO QoS 资源中部分资源分配给所述至少两个虚拟机,可选地,还可以向所述 EMS 返回申请成功信息,以使所述虚拟机执行所述突发业务。

[0171] 第二种可能的实现方式:若所述剩余磁盘 IO QoS 资源大于等于所述至少两个虚拟机中至少一个虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源时,则同意接收所述请求,所述 VIM 将所述剩余磁盘 IO QoS 资源中部分资源分配给所述至少一个虚拟机,可选地,还可以向所述 EMS 返回部分申请成功信息,所述部分申请成功信息中可以包含所述至少一个虚拟机的标识信息,以使所述虚拟机执行所述突发业务,进一步地,所述 EMS 可以延迟一预设时长再为未申请到磁盘 IO QoS 资源的虚拟机进行资源申请,直到申请成功;或者所述 EMS 可以在接收到所述 VIM 发送的通知消息之后,再次为未申请到磁盘 IO QoS 资源的虚拟机进行资源申请。

[0172] 可选地,所述 VIM 同意接收所述请求之后,还包括:

[0173] 所述 VIM 向所述 NFVI 发送请求信息,以使所述 NFVI 中虚拟机管理子系统 VMM 为所述 VNF 的虚拟机增加磁盘 IO QoS 资源,其中,所述增加的磁盘 IO QoS 资源属于所述预留的磁盘 IO QoS 资源的一部分;

[0174] 所述 VIM 在接收到所述 NFVI 回复的添加成功信息之后,向所述 EMS 发送申请成功信息;

[0175] 所述 EMS 通知所述需执行突发业务的虚拟机,以使所述虚拟机执行所述突发业务。

[0176] 本发明实施例中,所述 VIM 同意接收所述请求之后,向所述 NFVI 发送请求消息,所述请求消息中包括:所述 VIM 同意为所述 VNF 的所述虚拟机分配所述剩余磁盘 IO QoS 资源中部分资源的所述虚拟机的标识信息以及所述虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源信息。进一步地,所述 NFVI 中所述 VMM 根据所述标识信息及所述虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源信息为所述虚拟机增加磁盘 IO QoS 资源,其中,所述增加的磁盘 IO QoS 资源等于所述虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源,可选地,所述增加的磁盘 IO QoS 资源属于所述预留的磁盘 IO QoS 资源的一部分。进一步地,所述 VIM 在接收到所述 NFVI 回复的添加成功信息之后,向所述 VNF 对应的 EMS 发送申请成功信息;所述 EMS 通知所述 VNF 的所述需执行突发业务的虚拟机,以使所述虚拟机执行所述突发业务。

[0177] 进一步地,所述虚拟机执行所述突发业务之后,还包括:

[0178] 当所述虚拟机执行完成所述突发业务时,所述 VNF 对应的 EMS 通过所述 NFVI 释放所述虚拟机中增加的所述磁盘 IO QoS 资源。

[0179] 具体地,所述 VNF 对应的 EMS 向所述 VIM 发送磁盘 IO QoS 资源释放请求,其中,所述释放请求中包含所述虚拟机的标识信息;

[0180] 所述 VIM 将所述释放请求转发给给所述 NFVI, 以使所述 NFVI 将所述虚拟机中增加的所述磁盘 IO QoS 资源进行释放。

[0181] 本发明实施例中, 当所述虚拟机执行完成所述突发业务时, 所述 VNF 对应的 EMS 向所述 VIM 发送磁盘 IO QoS 资源释放请求, 可选地, 所述释放请求可以通过定义所述 EMS 与所述 VIM 间接口实现, 其中, 所述接口详见上述实施例中所述 EMS 与 VIM 间第一接口属性或所述 EMS 与 VIM 间第二接口属性 (其中, 所述申请操作为释放突发磁盘 IO QoS), 本发明实施例中, 在此不再赘述。进一步地, 所述 VIM 将所述释放请求转发给给所述 NFVI, 以使所述 NFVI 根据所述释放请求中所述虚拟机的标识信息将为所述虚拟机中增加的所述磁盘 IO QoS 资源进行释放, 以便于所述 NFVI 的 VMM 将所述预留磁盘 IO QoS 资源分配给其它需要执行突发业务的 NAV 的虚拟机, 从而提供系统整体的资源利用率。

[0182] 本发明实施例中, 虚拟网络功能管理器 VNFM 根据虚拟网络功能描述器 VNFD 对至少一个虚拟网络功能 VNF 的至少一个虚拟机的磁盘读写 IO 服务质量 QoS 的描述信息向虚拟化基础设施管理器 VIM 发送申请虚拟资源请求; 其中, 所述描述信息包括: 所述至少一个虚拟机执行正常业务时的磁盘 IO QoS 资源信息和突发业务时的磁盘 IO QoS 资源信息; 所述申请虚拟资源请求中包含所述描述信息; 进一步地, 所述 VIM 根据所述申请虚拟资源请求进行资源分配; 进一步地, 当所述 VNF 的虚拟机需要执行突发业务时, 所述 VNF 对应的 EMS 通过发送申请突发业务的请求, 从而能获得能磁盘 IO QoS 资源, 使业务能够更有效地利用物理资源, 从而提高了系统整体的资源利用率。

[0183] 图 3A 为本发明基于磁盘 IO 的虚拟资源分配逻辑结构示意图一, 图 3B 为本发明基于磁盘 IO 的虚拟资源分配方法实施例二的流程示意图。如图 3A 所示, 所述 EMS 中增设资源管理子系统 (Resource Management Subsystem, 简称 RMS) 以及所述 VIM 中增设资源调度子系统 (Resource Scheduler Subsystem, 简称 RSS), 所述服务器/单板上部署有两个 VNF 的虚拟机 (分别为 VNF1-VM1 及 VNF2-VM2), 其中, 每个虚拟机 VM 中业务应用模块 (APP Module) 用于进行大量的磁盘 IO 业务; 所述 VMM 用于实现虚拟化, 控制业务虚拟机的磁盘访问; Host OS 为服务器或单板上的宿主机操作系统; 所述硬件包括物理磁盘。

[0184] 结合图 3A 和图 3B 所示, 所述 VNFM 向所述 VIM 中的 RSS 发送申请虚拟资源请求, 其中, 所述申请虚拟资源请求中包含: VNF 的虚拟机执行正常业务时的磁盘 IO QoS 资源信息和突发业务时的磁盘 IO QoS 资源信息; 所述 VIM 中的 RSS 根据所述申请虚拟资源请求进行资源分配, 并向所述 VNFM 返回申请成功; 进一步地, 当所述 VNF 的虚拟机需要执行突发业务时, 所述 VNF 对应 EMS 的 RMS 向所述 VNFM 发送申请突发业务的请求; 其中, 所述申请突发业务的请求中包含: 所述虚拟机的机名或 ID 及所述虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源信息; 所述 VNFM 将所述申请突发业务的请求转发给所述 VIM 中的 RSS; 进一步地, 所述 RSS 根据所述虚拟机所属硬件资源的使用状态信息判断是否同意接收所述请求, 若所述剩余磁盘 IO QoS 资源大于等于所述虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源时, 则同意接收所述请求, 并向所述 NFVI 发送请求信息, 以使所述 NFVI 为所述 VNF 的虚拟机增加磁盘 IO QoS 资源 (所述增加的磁盘 IO QoS 资源可以小于等于所述预留的磁盘 IO QoS 资源), 其中, 所述请求信息中包含: 所述虚拟机机名或 ID 及所述虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源信息; 进一步地, 所述 NFVI 向所述 RSS 返回添加成功信息; 所述 RSS 向所述 VNFM 发送申请成功信息; 所述 VNFM 将所述申请成功信息转发给所述 EMS; 进一步地, 所述 EMS 通知所述需执行突发业务的

虚拟机,以使所述虚拟机执行所述突发业务;进一步地,当所述虚拟机执行完成所述突发业务时,所述 VNF 对应的 EMS 向所述 VNFM 发送磁盘 IO QoS 资源释放请求,其中,所述释放请求中包含所述虚拟机的标识信息;所述 VNFM 将所述释放请求转发给所述 VIM,以使所述 VIM 将所述释放请求转发给所述 NFVI;进一步地,所述 NFVI 将所述虚拟机中增加的所述磁盘 IO QoS 资源进行释放,并向所述 VIM 发送释放成功信息;所述 VIM 将所述释放成功信息转发给所述 VNFM;所述 VNFM 将所述释放成功信息转发给所述 EMS。

[0185] 图 4A 为本发明基于磁盘 IO 的虚拟资源分配逻辑结构示意图二,图 4B 为本发明基于磁盘 IO 的虚拟资源分配方法实施例三的流程示意图。如图 4A 所示,所述 VNFM 故障或者所述 VNF 与所述 VNFM 连接中断,如图 4B 所示,当 VNF 的虚拟机需要执行突发业务时,所述 EMS 中的 RMS 直接向所述 VIM 中 RSS 发送申请突发业务的请求;其中,所述申请突发业务的请求中包含:所述虚拟机的机名或 ID 及所述虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源信息;进一步地,所述 RSS 根据所述虚拟机所属硬件资源的使用状态信息判断是否同意接收所述请求,若所述剩余磁盘 IO QoS 资源大于等于所述虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源时,则同意接收所述请求,并向所述 NFVI 发送请求信息,以使所述 NFVI 为所述 VNF 的虚拟机增加磁盘 IO QoS 资源(所述增加的磁盘 IO QoS 资源可以小于等于所述预留的磁盘 IO QoS 资源),其中,所述请求信息中包含:所述虚拟机机名或 ID 及所述虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源信息;进一步地,所述 NFVI 向所述 RSS 返回添加成功信息;所述 RSS 向所述 EMS 发送申请成功信息;进一步地,所述 EMS 通知所述需执行突发业务的虚拟机,以使所述虚拟机执行所述突发业务;进一步地,当所述虚拟机执行完成所述突发业务时,所述 VNF 对应的 EMS 向所述 VIM 发送磁盘 IO QoS 资源释放请求,以使所述 VIM 将所述释放请求转发给所述 NFVI,其中,所述释放请求中包含所述虚拟机的标识信息;进一步地,所述 NFVI 将所述虚拟机中增加的所述磁盘 IO QoS 资源进行释放,并向所述 VIM 发送释放成功信息;所述 VIM 将所述释放成功信息转发给所述 EMS。

[0186] 图 5 为本发明虚拟资源分配装置实施例一的结构示意图。本实施例提供的虚拟资源分配装置用于网络功能虚拟化 NFV 网络,如图 5 所示,本实施例提供的虚拟资源分配装置 50 包括:虚拟网络功能管理器 VNFM501、虚拟化基础设施管理器 VIM502 及虚拟网络功能 VNF 的虚拟机 503;

[0187] 其中,所述 VNFM 用于根据虚拟网络功能描述器 VNFD 对至少一个虚拟网络功能 VNF 的至少一个虚拟机的磁盘读写 IO 服务质量 QoS 的描述信息向所述 VIM 发送申请虚拟资源请求;其中,所述描述信息包括:所述至少一个虚拟机执行正常业务时的磁盘 IO QoS 资源信息和突发业务时的磁盘 IO QoS 资源信息;所述申请虚拟资源请求中包含所述描述信息;

[0188] 所述 VIM 用于根据所述申请虚拟资源请求进行资源分配。

[0189] 可选地,所述 VIM 具体用于:

[0190] 根据所述申请虚拟资源请求预留硬件资源的磁盘 IO QoS 资源,并将所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源中除预留的所述磁盘 IO QoS 资源之外剩余的磁盘 IO QoS 资源分配给所述 VNF 以及除所述 VNF 之外的其它 VNF 的虚拟机作为正常业务的磁盘 IO QoS 资源;

[0191] 其中,预留的所述磁盘 IO QoS 资源大于等于所述至少一个虚拟机的突发业务时的磁盘 IO QoS 资源,用于所述至少一个 VNF 的所述至少一个虚拟机在需要执行突发业务时申请所述预留的磁盘 IO QoS 资源。

[0192] 可选地,所述 VIM 还具体用于:

[0193] 根据预设间隔将预留的硬件资源的磁盘 IO QoS 资源划分等级,并建立所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源等级与硬件资源之间的关联关系;

[0194] 根据所述至少一个虚拟机执行突发业务时的磁盘 IO QoS 资源确定所述突发业务时的磁盘 IO QoS 资源所属的所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源等级;

[0195] 根据所述关联关系确定所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源等级对应的硬件资源,并在所述硬件资源上为所述至少一个虚拟机预留硬件资源的磁盘 IO QoS 资源,其中,所述预留的所述磁盘 IO QoS 资源为所述硬件资源的磁盘 IO QoS 资源等级中最大磁盘 IO QoS 资源。

[0196] 本实施例的虚拟资源分配装置,可以用于本发明基于磁盘 IO 的虚拟资源分配方法实施例一的技术方案,其实现原理和技术效果类似,此处不再赘述。

[0197] 图 6 为本发明虚拟资源分配装置实施例二的结构示意图。本实施例提供的虚拟资源分配装置 50 在图 5 实施例的基础上,所述装置还包括:网元管理系统 EMS504;其中,所述 EMS 为所述 VNF 对应的 EMS;

[0198] 所述 EMS 用于当任一所述 VNF 的至少一个虚拟机需要执行突发业务时,向所述 VNFM 发送申请突发业务的请求;其中,所述申请突发业务的请求中包含:所述至少一个虚拟机的标识信息及所述虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源信息;其中,所述需申请的磁盘 IO QoS 资源小于等于所述虚拟机的突发业务时的磁盘 IO QoS 资源;

[0199] 若所述 VNF 的一个虚拟机需要执行突发业务时,所述 VNFM 具体用于:直接将所述申请突发业务的请求转发给所述 VIM;或者,

[0200] 若所述 VNF 的至少两个虚拟机需要执行突发业务时,所述 VNFM 具体用于:根据所述虚拟机所属物理资源的分布信息,将所述虚拟机中不属于同一物理资源的虚拟机的申请突发业务的请求同时转发给所述 VIM;

[0201] 所述 VIM 具体用于:根据所述虚拟机所属硬件资源的使用状态信息判断是否同意接收所述请求;若同意接收所述请求,则为所述虚拟机分配磁盘 IO QoS 资源,以使所述需执行突发业务的虚拟机执行所述突发业务。

[0202] 可选地,所述装置还包括:网元管理系统 EMS504;其中,所述 EMS 为所述 VNF 对应的 EMS;

[0203] 当至少两个所述 VNF 的虚拟机需要执行突发业务时,所述至少两个 VNF 对应的 EMS 分别用于向所述 VNFM 发送申请突发业务的请求;其中,所述申请突发业务的请求中包含:所述 VNF 的所述虚拟机的标识信息及所述虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源信息;其中,所述需申请的磁盘 IO QoS 资源小于等于所述虚拟机的突发业务时的磁盘 IO QoS 资源;

[0204] 所述 VNFM 具体用于:根据所述至少两个 VNF 的虚拟机所属物理资源的分布信息,将所述至少两个虚拟机中不属于同一物理资源的虚拟机的申请突发业务的请求同时发送给所述 VIM;

[0205] 所述 VIM 具体用于:根据所述虚拟机所属硬件资源的使用状态信息判断是否同意接收所述请求;若同意接收所述请求,则为所述虚拟机分配磁盘 IO QoS 资源,以使所述需执行突发业务的虚拟机执行所述突发业务。

[0206] 可选地,所述装置还包括:网络功能虚拟化基础设施 NFVI505;其中,所述 NFVI 包括:虚拟机管理子系统 VMM;

[0207] 所述 VIM 具体用于：向所述 NFVI 发送请求信息；还用于：在接收到所述 NFVI 回复的添加成功信息之后，向所述 VNFM 发送申请成功信息，以使所述 VNFM 将所述申请成功信息转发给所述 VNF 对应的 EMS；

[0208] 所述 VMM 具体用于：为所述 VNF 的虚拟机增加磁盘 IO QoS 资源，其中，所述增加的磁盘 IO QoS 资源属于所述预留的磁盘 IO QoS 资源的一部分；

[0209] 所述 EMS 具体用于：通知所述 VNF 的所述需执行突发业务的虚拟机，以使所述虚拟机执行所述突发业务。

[0210] 可选地，所述 EMS 具体用于：当所述虚拟机执行完成所述突发业务时，通过所述 NFVI 释放所述虚拟机中增加的所述磁盘 IO QoS 资源。

[0211] 可选地，所述 EMS 具体用于：向所述 VNFM 发送磁盘 IO QoS 资源释放请求，其中，所述释放请求中包含所述虚拟机的标识信息；

[0212] 所述 VNFM 具体用于：将所述释放请求转发给所述 VIM，以使所述 VIM 将所述释放请求转发给所述 NFVI；

[0213] 所述 NFVI 具体用于：将所述虚拟机中增加的所述磁盘 IO QoS 资源进行释放。

[0214] 本实施例的虚拟资源分配装置，可以用于本发明基于磁盘 IO 的虚拟资源分配方法实施例一或二的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

[0215] 图 7 为本发明虚拟资源分配装置实施例三的结构示意图。本实施例提供的虚拟资源分配装置 50 在图 5 实施例的基础上，所述装置还包括：网元管理系统 EMS504；其中，所述 EMS 为所述 VNF 对应的 EMS；

[0216] 当任一所述 VNF 的至少一个虚拟机需要执行突发业务且所述 VNFM 故障或者所述 VNF 与所述 VNFM 连接中断时，若所述 VNF 的一个虚拟机需要执行突发业务时，所述 EMS 具体用于：直接向所述 VIM 发送申请突发业务的请求；或者，

[0217] 若所述 VNF 的至少两个虚拟机需要执行突发业务时，所述 EMS 具体用于：根据所述虚拟机所属物理资源的分布信息，将所述虚拟机中不属于同一物理资源的虚拟机的申请突发业务的请求同时发送给所述 VIM；

[0218] 其中，所述申请突发业务的请求中包含：所述至少一个虚拟机的标识信息及所述虚拟机需申请的磁盘 IO QoS 资源信息；其中，所述需申请的磁盘 IO QoS 资源小于等于所述虚拟机的突发业务时的磁盘 IO QoS 资源；

[0219] 所述 VIM 具体用于：根据所述虚拟机所属硬件资源的使用状态信息判断是否同意接收所述请求；若同意接收所述请求，则为所述虚拟机分配磁盘 IO QoS 资源，以使所述需执行突发业务的虚拟机执行所述突发业务。

[0220] 可选地，所述装置还包括：网络功能虚拟化基础设施 NFVI505；其中，所述 NFVI 包括：虚拟机管理子系统 VMM；

[0221] 所述 VIM 具体用于：向所述 NFVI 发送请求信息；还用于：在接收到所述 NFVI 回复的添加成功信息之后，向所述 EMS 发送申请成功信息；

[0222] 所述 VMM 具体用于：为所述 VNF 的虚拟机增加磁盘 IO QoS 资源，其中，所述增加的磁盘 IO QoS 资源属于所述预留的磁盘 IO QoS 资源的一部分；

[0223] 所述 EMS 具体用于：通知所述需执行突发业务的虚拟机，以使所述虚拟机执行所述突发业务。

[0224] 可选地,所述 EMS 具体用于:当所述虚拟机执行完成所述突发业务时,通过所述 NFVI 释放所述虚拟机中增加的所述磁盘 IO QoS 资源。

[0225] 可选地,所述 EMS 具体用于:向所述 VIM 发送磁盘 IO QoS 资源释放请求,其中,所述释放请求中包含所述虚拟机的标识信息;

[0226] 所述 VIM 具体用于:将所述释放请求转发给给所述 NFVI;

[0227] 所述 NFVI 具体用于:将所述虚拟机中增加的所述磁盘 IO QoS 资源进行释放。

[0228] 本实施例的虚拟资源分配装置,可以用于本发明基于磁盘 IO 的虚拟资源分配方法实施例一或三的技术方案,其实现原理和技术效果类似,此处不再赘述。

[0229] 图 8 为本发明虚拟资源分配设备实施例的结构示意图。本实施例提供的虚拟资源分配设备 80 包括处理器 801 和存储器 802。其中,可选地,所述处理器 801 中可以包括:VNFM 及 VIM;存储器 802 用于存储执行指令。当虚拟资源分配设备 80 运行时,处理器 801 与存储器 802 之间通信,处理器 801 调用存储器 802 中的执行指令,用以执行上述基于磁盘 IO 的虚拟资源分配方法实施例中任一实施例的技术方案的操作。

[0230] 本实施例的虚拟资源分配设备,可以用于执行本发明上述基于磁盘 IO 的虚拟资源分配方法实施例中任一实施例中的技术方案,其实现原理和技术效果类似,此处不再赘述。

[0231] 本领域普通技术人员可以理解:实现上述各方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成。前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中。该程序在执行时,执行包括上述各方法实施例的步骤;而前述的存储介质包括:ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0232] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

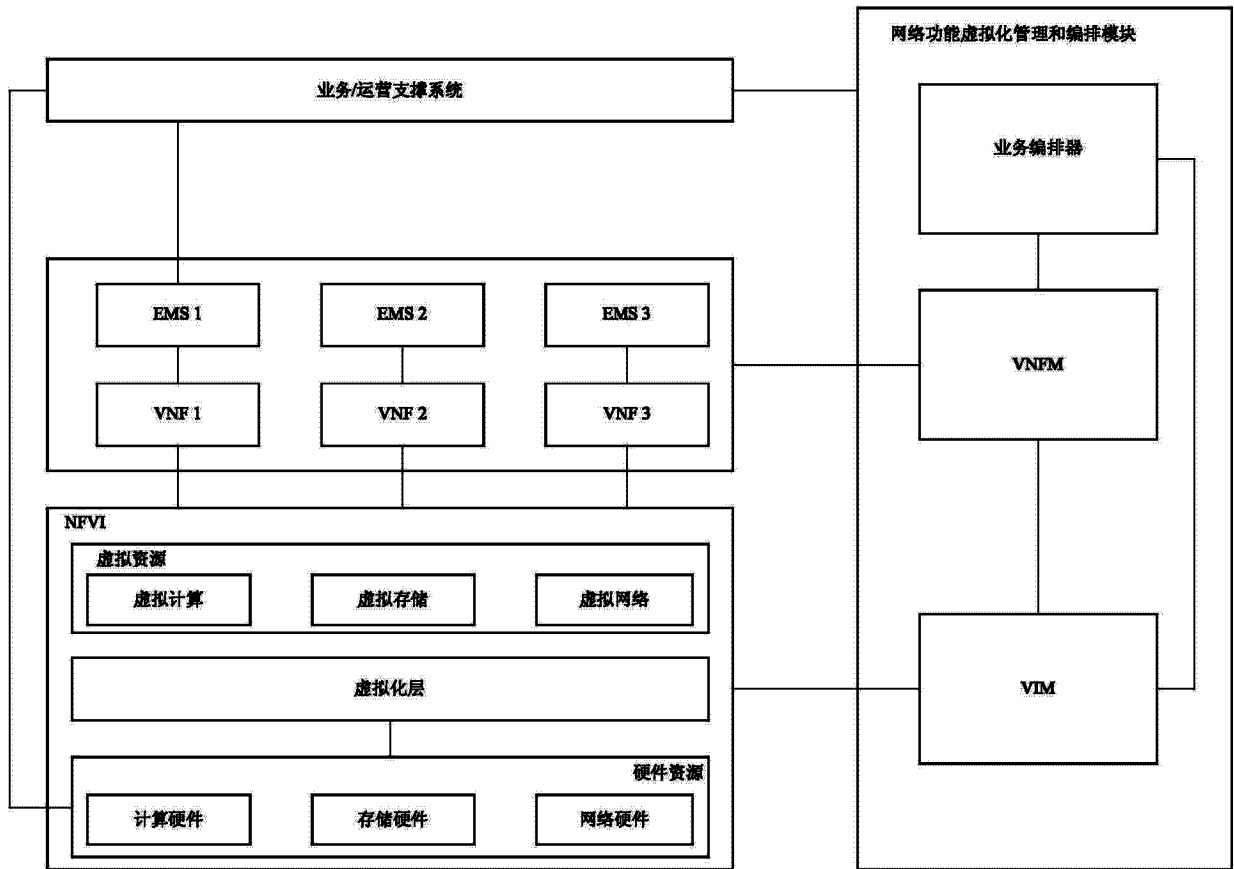


图 1

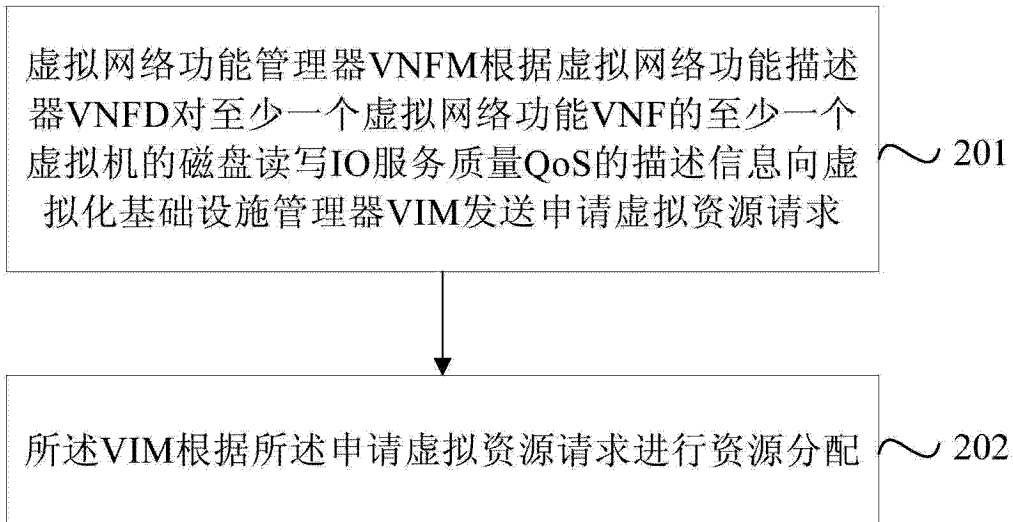


图 2

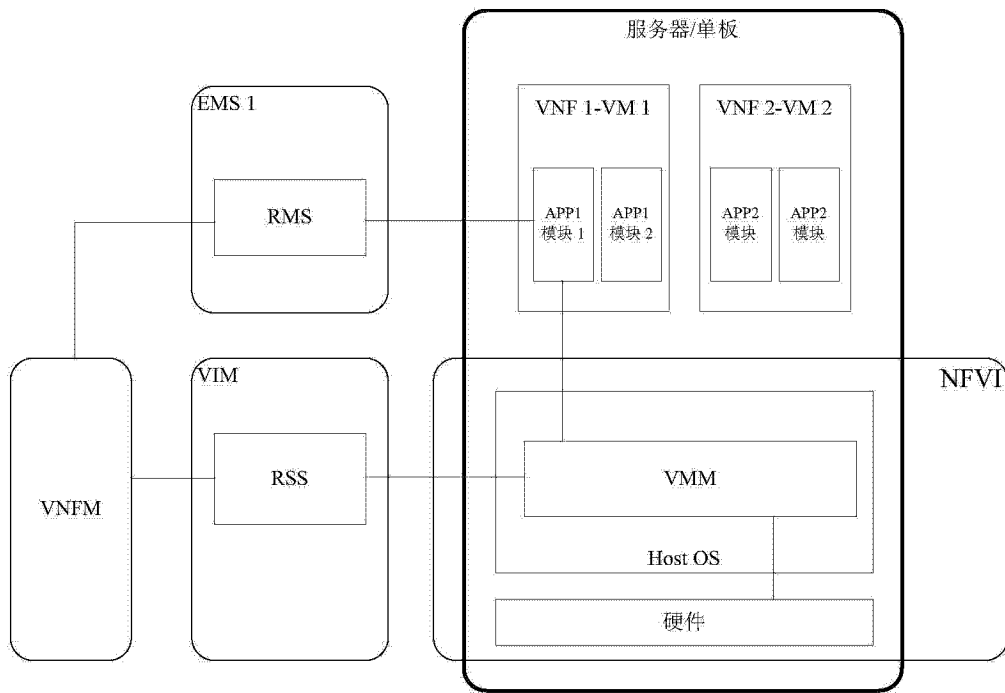


图 3A

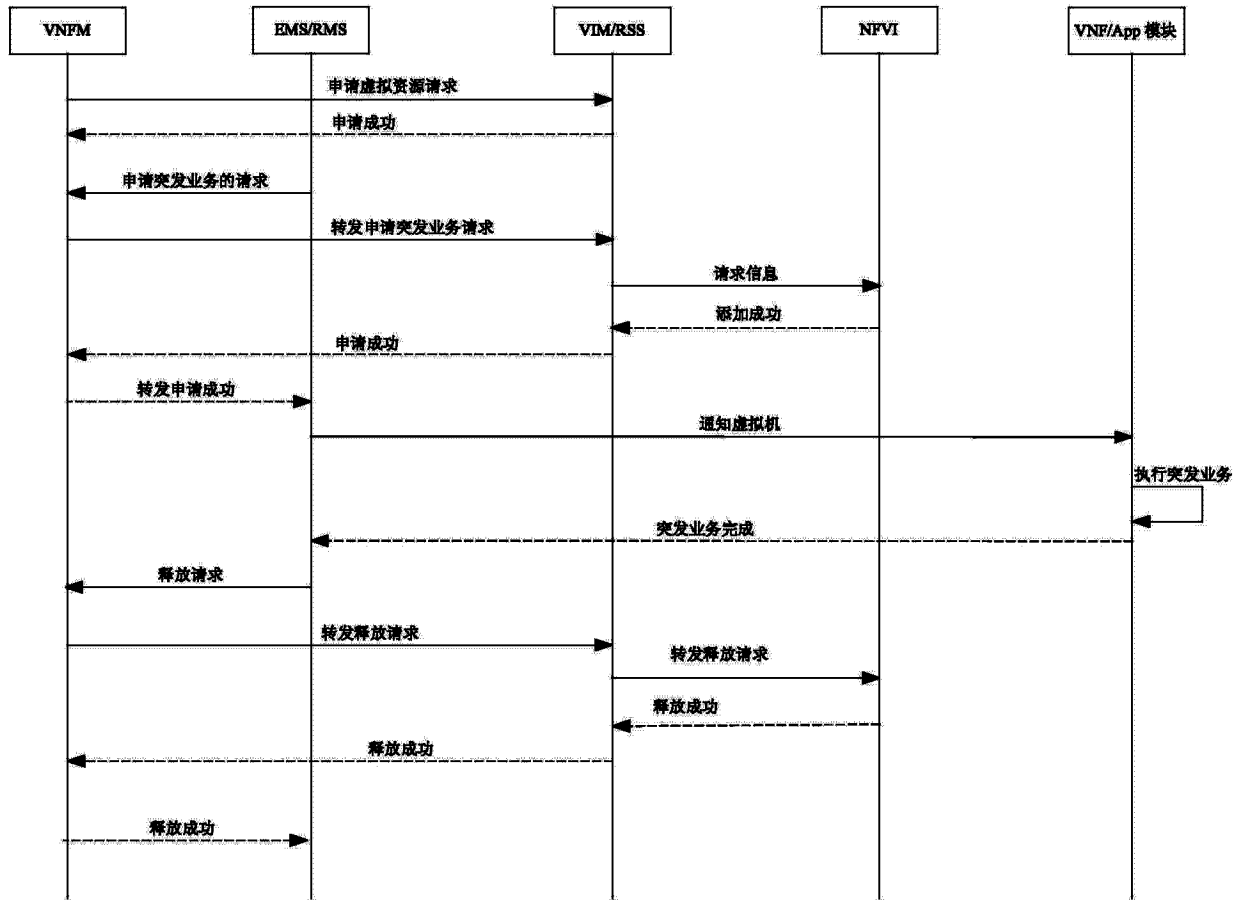


图 3B

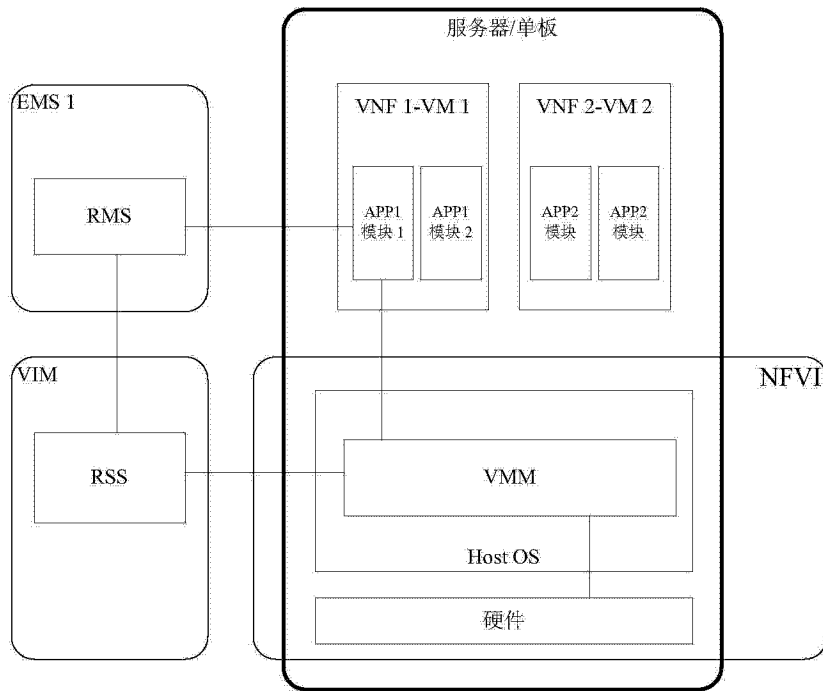


图 4A

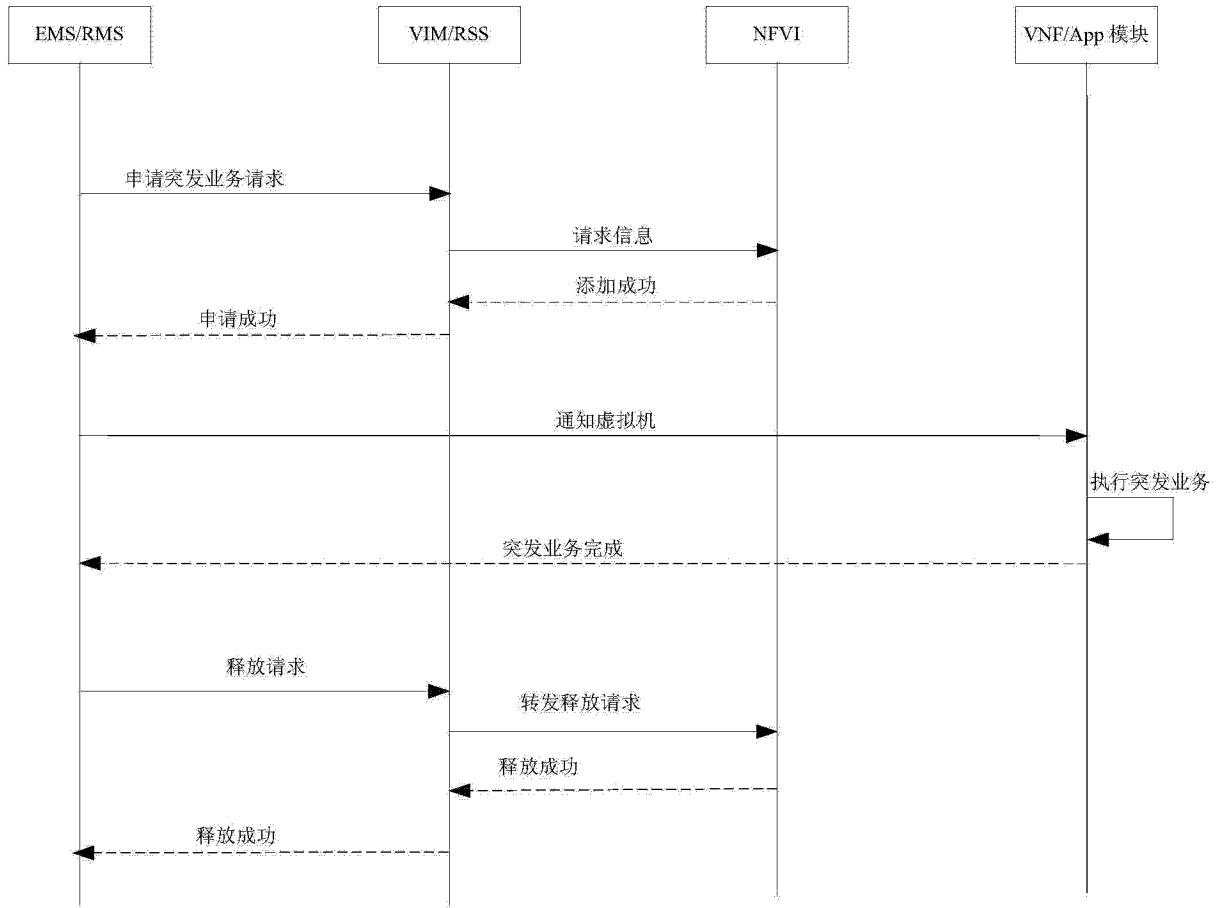


图 4B

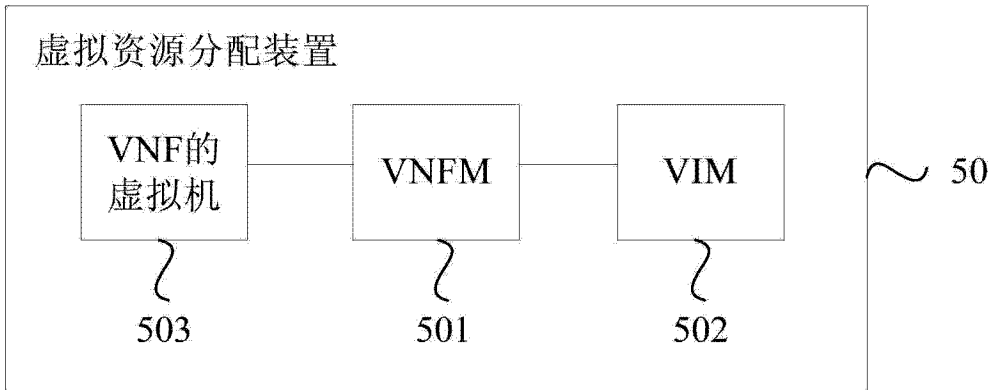


图 5

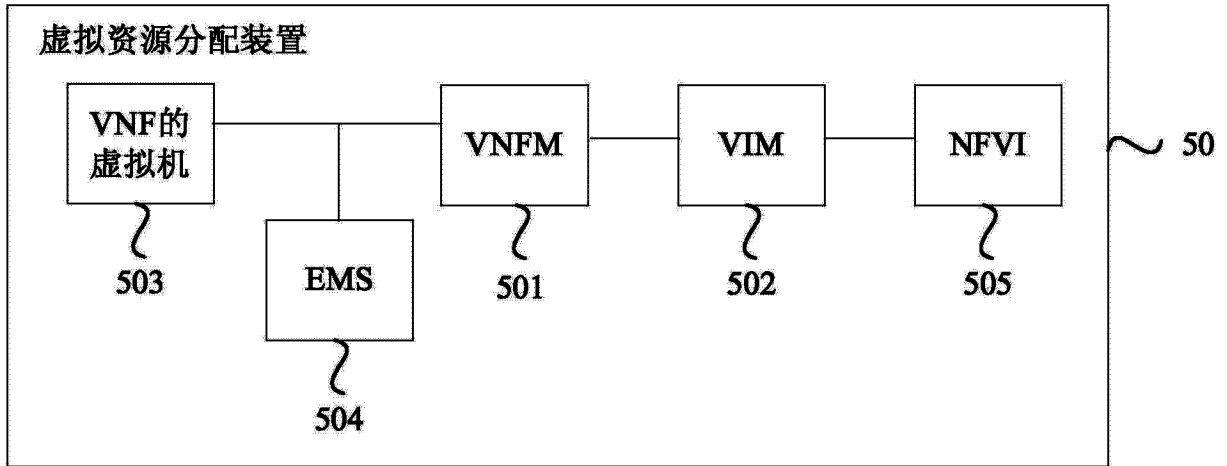


图 6

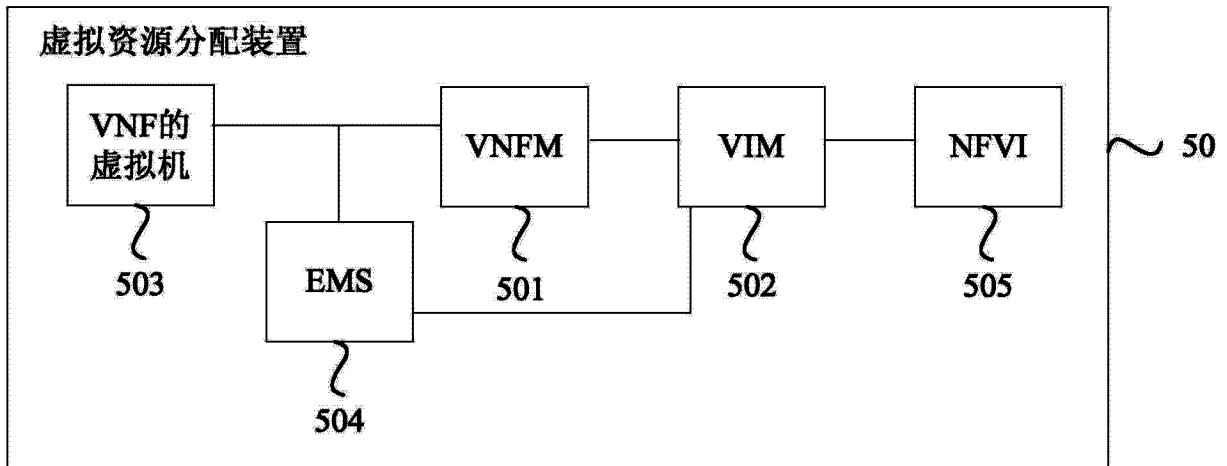


图 7

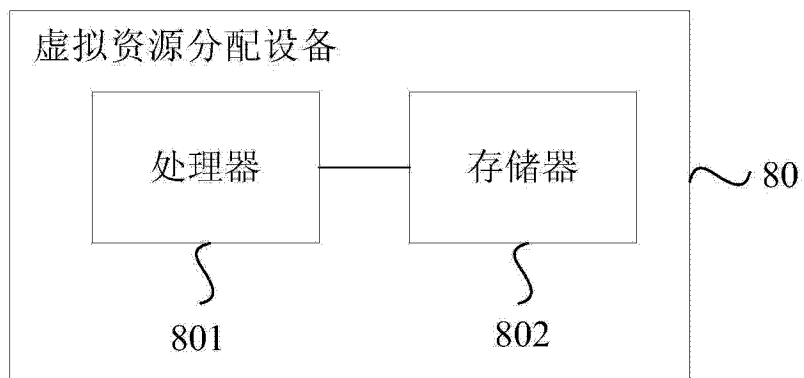


图 8