



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117393029 A

(43) 申请公布日 2024. 01. 12

(21) 申请号 202311257536.7

(22) 申请日 2023.09.26

(71) 申请人 超聚变数字技术有限公司

地址 450046 河南省郑州市郑东新区龙子湖智慧岛正商博雅广场1号楼9层

(72) 发明人 汪杰

(74) 专利代理机构 深圳市深佳知识产权代理事

务所(普通合伙) 44285

专利代理师 万欣慰

(51) Int. Cl.

G11C 29/26 (2006.01)

G11C 29/56 (2006.01)

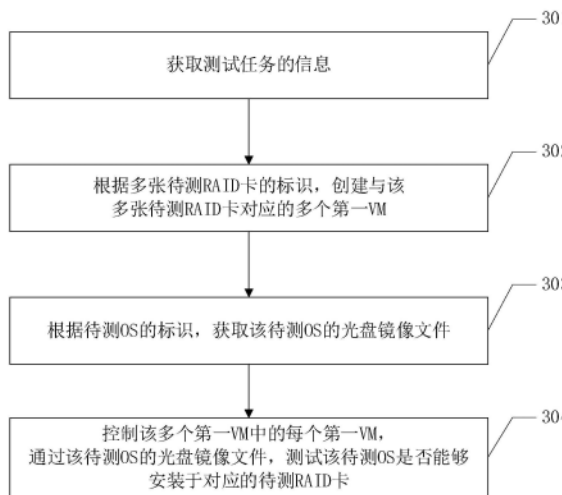
权利要求书2页 说明书14页 附图3页

(54) 发明名称

一种RAID卡测试方法和测试服务器

(57) 摘要

本申请实施例公开了一种RAID卡测试方法和测试服务器,该方法包括:获取测试任务的信息,该测试任务的信息包括多张待测RAID卡的标识和待测OS的标识;该多张待测RAID卡的型号不完全相同;根据该多张待测RAID卡的标识,创建与该多张待测RAID卡对应的多个第一VM,该多张待测RAID卡和该多个第一VM一一对应;根据该待测OS的标识,获取该待测OS的光盘镜像文件;控制该多个第一VM中的每个第一VM,通过该待测OS的光盘镜像文件,测试该待测OS是否能够安装于对应的该待测RAID卡。通过与该多张待测RAID卡对应的多个第一VM,并行测试该多张待测RAID卡与待测OS的兼容性,能够提高测试效率。



1. 一种RAID卡测试方法,其特征在于,所述方法还包括:

获取测试任务的信息,所述测试任务的信息包括多张待测RAID卡的标识和待测操作系统OS的标识;所述多张待测RAID卡的型号不完全相同;

根据所述多张待测RAID卡的标识,创建与所述多张待测RAID卡对应的多个第一虚拟机VM,所述多张待测RAID卡和所述多个第一VM一一对应;

根据所述待测OS的标识,获取所述待测OS的光盘镜像文件;

控制所述多个第一VM中的每个第一VM,通过所述待测OS的光盘镜像文件,测试所述待测OS是否能够安装于对应的所述待测RAID卡。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述多张待测RAID卡的标识,创建与所述多张待测RAID卡对应的多个第一虚拟机VM,包括:

创建多个VM,所述多个VM的数量大于或等于所述多张待测RAID卡的数量;

根据所述多张待测RAID卡的标识,将所述多张待测RAID卡中的每张待测RAID卡分别配置为一个所述VM的外围设备高速互联PCIe直通设备,得到所述多个第一VM。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述每个第一VM均包括虚拟光驱;所述控制所述多个第一VM中的每个第一VM,通过所述待测OS的光盘镜像文件,测试所述待测OS是否能够安装于对应的所述待测RAID卡,包括:

控制所述每个第一VM的虚拟光驱调用所述待测OS的光盘镜像文件,并控制所述每个第一VM通过所述待测OS的光盘镜像文件在对应的所述待测RAID卡中安装所述待测OS。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述控制所述每个第一VM的虚拟光驱调用所述待测OS的光盘镜像文件,并控制所述每个第一VM通过所述待测OS的光盘镜像文件在对应的所述待测RAID卡中安装所述待测OS,包括:

配置所述每个第一VM的虚拟光驱连接所述待测OS的光盘镜像文件;

配置所述每个第一VM的虚拟光驱作为对应所述第一VM的启动设备;

启动所述每个第一VM,以使得所述每个第一VM调用所述待测OS的光盘镜像文件,在对应的所述待测RAID卡中安装所述待测OS。

5. 根据权利要求1-4中任一项所述的方法,其特征在于,所述根据所述待测OS的标识,获取所述待测OS的光盘镜像文件,包括:

根据所述待测OS的标识,从测试服务器的存储器中获取所述待测OS的光盘镜像文件,其中,所述测试服务器为所述多张待测RAID卡插接的服务器。

6. 根据权利要求1-4中任一项所述的方法,其特征在于,所述根据所述待测OS的标识,获取所述待测OS的光盘镜像文件,包括:

向OS资源池设备发送第一下载请求,所述第一下载请求包括所述待测OS的标识,其中所述OS资源池设备中存储的OS的光盘镜像文件包括所述待测OS的光盘镜像文件;

接收所述OS资源池设备根据所述待测OS的标识返回的所述待测OS的光盘镜像文件。

7. 根据权利要求1-4中任一项所述的方法,其特征在于,所述待测OS的标识为所述待测OS的名称;所述根据所述待测OS的标识,获取所述待测OS的光盘镜像文件,包括:

在所述待测OS的名称添加光盘镜像文件后缀,得到所述待测OS的光盘镜像文件的名称;

向OS资源池设备发送第二下载请求,所述第二下载请求包括所述待测OS的光盘镜像文

件的名称;

接收所述OS资源池设备根据所述待测OS的光盘镜像文件的名称返回的所述待测OS的光盘镜像文件。

8. 根据权利要求1-7中任一项所述的方法,其特征在于,所述待测OS的光盘镜像文件包括所述待测OS的安装程序,以及所述待测OS的自动应答文件,所述自动应答文件用于响应所述安装程序的安装步骤,自动完成所述待测OS的安装。

9. 根据权利要求1-8中任一项所述的方法,其特征在于,所述多个第一VM均包括虚拟网络控制台VNC接口;在所述控制所述多个第一VM中的每个第一VM,通过所述待测OS的光盘镜像文件,测试所述待测OS是否能够安装于对应的所述待测RAID卡之后,所述方法还包括:

控制所述多个第一VM通过对应的所述VNC接口输出测试报告。

10. 一种测试服务器,其特征在于,所述测试服务器包括:

处理器、存储器;

所述存储器中存储有指令操作或代码;

所述处理器配置为与所述存储器通信,并执行所述存储器中的指令操作或代码以执行权利要求1-9中任一项所述的方法。

一种RAID卡测试方法和测试服务器

技术领域

[0001] 本申请涉及服务器测试技术领域,具体涉及一种RAID卡测试方法和测试服务器。

背景技术

[0002] 独立冗余磁盘阵列(redundant arrays of independent disks,RAID)是一种将多块独立的硬盘按不同方式组合起来形成一个逻辑硬盘,从而提供比单个硬盘更高的存储性能的技术。RAID卡是应用了RAID技术,集成多块硬盘的板卡,用于连接服务器主板,为服务器提供更大的存储容量、更安全的数据存储和更高效的数据读写。

[0003] 在服务器兼容性测试场景中,存在一个典型的“服务器+RAID卡+OS”的三维交叉兼容性测试需求;具体地,不同服务器需要搭配不同的RAID卡,同时在RAID卡上安装不同的操作系统(operating system,OS)并稳定运行,以满足各行各业服务器客户的不同需求。而面对大量的、由不同服务器、RAID卡和OS形成的组合,如何能够快速地对这些组合进行该兼容性测试,是当前面临的一个问题。

[0004] 现有的测试方法中,对于一服务器,在对该服务器的RAID卡和OS进行兼容性测试后,需要由测试人员手动在该服务器上调整OS和RAID卡的配置,以使得服务器重启后能够对该OS和另一RAID卡进行兼容性测试。该方法需要测试人员手动切换测试对象,测试效率低。

发明内容

[0005] 本申请实施例提供一种RAID卡测试方法和测试服务器,对于一测试服务器,能够并行测试待测OS和插接于该测试服务器上的不同待测RAID卡的兼容性,提高测试效率。

[0006] 本申请实施例第一方面提供一种RAID卡测试方法,该方法还包括:

[0007] 获取测试任务的信息,该测试任务的信息包括多张待测RAID卡的标识和待测操作系统OS的标识;该多张待测RAID卡的型号不完全相同;根据该多张待测RAID卡的标识,创建与该多张待测RAID卡对应的多个第一虚拟机VM,该多张待测RAID卡和该多个第一VM一一对应;根据该待测OS的标识,获取该待测OS的光盘镜像文件;控制该多个第一VM中的每个第一VM,通过该待测OS的光盘镜像文件,测试该待测OS是否能够安装于对应的该待测RAID卡。

[0008] 本申请实施例中,先获取测试任务的信息,再根据该信息中的多张待测RAID卡的标识在测试服务器中创建与该多张待测RAID卡对应的多个第一VM;再根据该信息中的待测OS的标识获取待测OS的光盘镜像文件;最后控制该多个第一VM中的每个第一VM,通过待测OS的光盘镜像文件测试待测OS是否能够安装于对应的待测RAID卡。通过与该多张待测RAID卡一一对应的多个第一VM,并行测试该多张待测RAID卡与待测OS的兼容性,能够提高测试效率。

[0009] 在一种可能的实现中,该根据该多张待测RAID卡的标识,创建与该多张待测RAID卡对应的多个第一虚拟机VM,包括:创建多个VM,该多个VM的数量大于等于该多张待测RAID卡的数量;根据该多张待测RAID卡的标识,将该多张待测RAID卡中的每张待测RAID卡分别

配置为一个该VM的外围设备高速互联(peripheral component interconnect express, PCIe)直通设备,得到该多个第一VM。

[0010] 在另一种可能的实现中,该根据该多张待测RAID卡的标识,创建与该多张待测RAID卡对应的多个第一虚拟机VM,包括:在创建该多个第一VM的过程中,将该多个第一VM的PCIe直通设备的参数配置为对应待测RAID卡的标识;根据配置后的所述PCIe直通设备的参数,创建该多个第一VM。

[0011] 本申请实施例中,通过将待测RAID卡配置为对应第一VM的PCIe直通设备,使得待测RAID卡只能被对应的第一VM独占访问,能够避免待测RAID卡被非对应的第一VM误访问,影响测试的准确性。

[0012] 在一种可能的实现中,每个第一VM均包括虚拟光驱;该控制该多个第一VM中的每个第一VM,通过该待测OS的光盘镜像文件,测试该待测OS是否能够安装于对应的该待测RAID卡,包括:控制该每个第一VM的虚拟光驱调用该待测OS的光盘镜像文件,并控制该每个第一VM通过该待测OS的光盘镜像文件在对应的该待测RAID卡中安装该待测OS。

[0013] 本申请实施例中,通过利用多个第一VM同时对测试服务器的存储器中的同一光盘镜像文件进行读操作不会发生冲突的特性,可以实现多个第一VM并行调用待测OS的光盘镜像文件进行兼容性测试,从而提高测试效率。

[0014] 在一种可能的实现中,该控制该每个第一VM的虚拟光驱调用该待测OS的光盘镜像文件,并控制该每个第一VM通过该待测OS的光盘镜像文件在对应的该待测RAID卡中安装该待测OS,包括:配置该每个第一VM的虚拟光驱连接该待测OS的光盘镜像文件;配置该每个第一VM的虚拟光驱作为对应该第一VM的启动设备;启动该每个第一VM,以使得该每个第一VM调用该待测OS的光盘镜像文件,在对应的该待测RAID卡中安装该待测OS。

[0015] 本申请实施例中,通过在配置每个第一VM的虚拟光驱连接该待测OS的光盘镜像文件后,配置每个第一VM的虚拟光驱为对应第一VM的启动设备,更便于统一进行测试,无需分别对各个第一VM进行操作,提高测试效率。

[0016] 在一种可能的实现中,该根据该待测OS的标识,获取该待测OS的光盘镜像文件,包括:根据该待测OS的标识,从测试服务器的存储器中获取该待测OS的光盘镜像文件,其中,该测试服务器为该多张待测RAID卡插接的服务器。

[0017] 本申请实施例中,将待测OS的光盘镜像文件预先存储与待测服务器的存储器中,无需从其他设备进行下载或传输,可以加快测试进程。

[0018] 在一种可能的实现中,该根据该待测OS的标识,获取该待测OS的光盘镜像文件,包括:向OS资源池设备发送第一下载请求,该第一下载请求包括该待测OS的标识,其中该OS资源池设备中存储的OS的光盘镜像文件包括该待测OS的光盘镜像文件;接收该OS资源池设备根据该待测OS的标识返回的该待测OS的光盘镜像文件。

[0019] 本申请实施例中,通过连接一个预先存储了待测OS的光盘镜像文件的OS资源池设备,并从该OS资源池设备中下载待测OS的光盘镜像文件,在测试的待测OS变动频繁时,测试人员无需对测试服务器进行频繁的光盘镜像文件存入操作,只需指示测试服务器从OS资源池设备下载对应的待测OS的光盘镜像文件即可;这样,可以减少兼容性测试前的准备工作,节约人力资源。

[0020] 在一种可能的实现中,该待测OS的标识为该待测OS的名称;该根据该待测OS的标

识,获取该待测OS的光盘镜像文件,包括:在该待测OS的名称添加光盘镜像文件后缀,得到该待测OS的光盘镜像文件的名称;向OS资源池设备发送第二下载请求,该第二下载请求包括该待测OS的光盘镜像文件的名称;接收该OS资源池设备根据该待测OS的光盘镜像文件的名称返回的该待测OS的光盘镜像文件。

[0021] 本申请实施例中,通过设置待测OS的标识为待测OS的名称,并根据该名称转换为待测OS的光盘镜像文件的名称;这样,OS资源池设备可以根据光盘镜像文件的名称准确地返回待测OS的光盘镜像文件,避免发生误下载导致测试结果无效的情况。

[0022] 在一种可能的实现中,该待测OS的光盘镜像文件包括该待测OS的安装程序,以及该待测OS的自动应答文件,该自动应答文件用于响应该安装程序的安装步骤,自动完成该待测OS的安装。

[0023] 本申请实施例中,通过将待测OS的安装程序和自动应答文件打包为对应的光盘镜像文件,使得各个第一VM在调用该光盘镜像文件进行启动时,各个第一VM能够自动完成待测OS的安装步骤,以自动化地进行兼容性测试,无需测试人员操作。

[0024] 在一种可能的实现中,该多个第一VM均包括虚拟网络控制台VNC接口;在该控制该多个第一VM中的每个第一VM,通过该待测OS的光盘镜像文件,测试该待测OS是否能够安装于对应的该待测RAID卡之后,该方法还包括:控制该多个第一VM通过对应的该VNC接口输出测试报告。

[0025] 本申请实施例中,通过VNC接口输出测试报告,使得测试人员远程查看测试报告更方便。

[0026] 本申请实施例第二方面提供一种测试服务器,该测试服务器包括:处理器、存储器;该存储器中存储有指令操作或代码;该处理器配置为与该存储器通信,并执行该存储器中的指令操作或代码以执行第一方面中任一可能实现中所述的方法。

[0027] 本申请实施例第三方面提供一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质中存储有计算机执行指令,当设备的至少一个处理器执行该计算机执行指令时,设备执行第一方面中任一可能实现中所述的方法。

[0028] 本申请实施例第四方面一种计算机程序产品,该计算机程序产品包括计算机执行指令,该计算机执行指令存储在计算机可读存储介质中;设备的至少一个处理器可以从计算机可读存储介质读取该计算机执行指令,至少一个处理器执行该计算机执行指令使得设备执行第一方面中任一可能实现中所述的方法。

附图说明

[0029] 图1为本申请实施例提供的一种RAID卡测试的系统架构图;

[0030] 图2为本申请实施例提供的另一RAID卡测试的系统架构图;

[0031] 图3为本申请实施例提供的一种RAID卡测试方法的流程示意图;

[0032] 图4为本申请实施例提供的RAID卡测试方法的具体实施例的流程示意图;

[0033] 图5为本申请实施例提供的一种测试服务器的结构示意图。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图,对本申请的实施例进行描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请

一部分的实施例,而不是全部的实施例。本领域普通技术人员可知,随着技术发展和新场景的出现,本申请实施例提供的技术方案对于类似的技术问题,同样适用。

[0035] 本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等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。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的实施例能够以除了在这里图示或描述的内容以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0036] 计算机虚拟化,是指将计算机的物理设备进行逻辑化,以实现软硬件的解耦,使得计算机上的不同软件能够共用同一物理设备的硬件资源。

[0037] 在虚拟机技术(virtual machine monitor)中,不再对底层的硬件资源进行划分,而是部署一个统一的主机系统。在主机系统上,虚拟层会给每个虚拟机(virtual machine, VM)模拟一套独立的硬件设备,包含CPU、内存、网卡等硬件资源;同时将其运行在一个完全隔离环境中的完整计算机系统。

[0038] 其中,在实体计算机中能够完成的工作在虚拟机中都能够实现。在计算机中创建虚拟机时,需要将实体机的部分硬盘和内存容量作为虚拟机的硬盘和内存容量。每个虚拟机都有独立的CMOS、硬盘和操作系统,可以像使用实体机一样对虚拟机进行操作。

[0039] 外围设备高速互联(peripheral component interconnect express, PCIe)直通技术,是指将主机系统上的PCIe设备直接连接到VM中,允许VM中的操作系统独占访问PCIe设备来执行一系列任务的技术。PCIe直通技术使得PCIe设备就像被物理连接到VM一样。目前,大部分虚拟化技术都支持PCIe直通技术,例如KVM虚拟机(kernel-based virtual machine)、Xen虚拟机等。

[0040] 在服务器兼容性测试场景中,需要对服务器、插接于服务器的RAID卡和安装于该服务器的操作系统(operating system, OS)这三者之间的兼容性进行测试。其中,兼容性测试包括安装测试,安装测试的测试内容具体为测试该OS是否能在该RAID卡上完成安装并启动。若该OS在该RAID卡上能够完成安装并启动,则说明该RAID卡和该OS之间具有兼容性。

[0041] 可以理解的是,插接于服务器的RAID卡和安装于服务器的OS的兼容性测试结果,也即该服务器、该RAID卡和该OS的兼容性测试结果。通过测试该RAID卡和该OS的兼容性,可以测得该服务器、该RAID卡和该OS之间的兼容性。

[0042] 可以理解的是,测试人员可以在安装测试完成的基础上,根据实际需求,控制服务器通过OS对RAID卡进行各种读写任务,以在整机功能、性能、稳定性等多个维度上测试OS和RAID卡的兼容性。

[0043] 现有的测试方法中,测试人员需要先将待测RAID卡接入测试服务器,再在测试服务器上进行待测OS的配置,最后重启测试服务器以在待测RAID卡上安装待测OS,以测试测试服务器、待测RAID卡和待测OS之间的兼容性。当一个测试服务器、待测RAID卡和待测OS的组合完成测试后,测试人员需要手动在测试服务器上调整OS和RAID卡的配置,更换待测RAID卡或待测OS,得到另一组合,进而再对该组合进行兼容性测试。这样的方法需要需要测试人员手动配置以切换测试对象,测试效率低。

[0044] 基于此,本申请实施例提供了一种RAID卡测试方法,对于一测试服务器,能够并行测试待测OS和插接于该测试服务器上的不同待测RAID卡的兼容性,提高测试效率。

[0045] 可以参阅图1,图1为本申请实施例提供的一种RAID卡测试的系统架构图,该系统架构包括测试服务器100和OS资源池设备200,二者之间通信连接。

[0046] 其中,测试服务器100包括VM111至VM113(下文统称VM110),待测RAID卡121至123(下文统称待测RAID卡120)、处理器130和存储器140,VM110的数量和待测RAID卡120的数量相对应。

[0047] 其中,该系统架构用于测试测试服务器100、待测RAID卡120和待测OS的兼容性。

[0048] 需要说明的是,本申请文档中的系统框架示意图和结构示意图中,实线框用于表示实体部件和实体模块,虚线框用于表示无实体的软件模块或数据文件。

[0049] 其中,测试服务器100可以为机柜服务器,也可以为机架服务器、高密服务器、AI服务器、塔式服务器或刀片服务器。测试服务器100支持计算机虚拟化技术,并通过虚拟机技术得到VM110;另外,对于VM110中虚拟化的硬件设备,本申请实施例同样不作具体限定,只需VM110能够正常运行即可。

[0050] 其中,处理器130可以为中央处理器(central processing unit,CPU),用于通过运行存储140中的虚拟化软件,得到VM110;另外,在该兼容性测试的过程中,测试服务器100所执行的动作,均可以视为由处理器130执行。

[0051] 具体地,测试服务器100通过该虚拟化软件,根据待测RAID卡120的数量进行虚拟化,得到与待测RAID卡同等数量的VM110。

[0052] 其中,待测RAID卡120通过测试服务器100的PCIe接口(图中未示出)接入测试服务器100,作为测试服务器100的PCIe设备;进一步地,测试服务器100可以将待测RAID卡120配置为VM110的PCIe直通设备,使得VM110能够独占访问对应的待测RAID卡120。

[0053] 具体地,待测RAID卡120和VM110的数量对应相等,测试服务器100将每一张待测RAID卡120配置为对应VM110的PCIe直通设备,此时VM110和待测RAID卡120一一对应。

[0054] 可以理解的是,接入测试服务器100的多张待测RAID卡120为型号各不相同的RAID卡,从而测试服务器100可以同时测试不同的待测RAID卡,以提高测试效率。

[0055] 其中,存储140可以为易失性存储器,也可以为非易失性存储器,用于存储虚拟化软件,以及待测OS的光盘镜像文件。

[0056] 具体地,测试服务器100还用于在确定待测OS后,可以向OS资源池设备200请求下载待测OS的光盘镜像文件,然后将待测OS的光盘镜像文件存储于存储140中。

[0057] 在一种可能的实现中,测试人员将待测RAID卡120插接于测试服务器100后,向测试服务器100输入测试任务的信息,该测试任务的信息包括待测OS的标识,该测试任务为测试待测OS和待测RAID卡120之间的兼容性;测试服务器100接收该测试任务的信息后,可以根据该待测OS的标识确定待测OS。

[0058] 在完成了待测RAID卡120的直通步骤和待测OS的光盘文件下载步骤后,测试服务器100可以开始进行该兼容性测试;具体地,测试服务器100可以控制VM110在对应的待测RAID卡120上安装待测OS,测试待测OS是否能够安装于待测RAID卡120。

[0059] 其中,具体的兼容性测试过程将在下文的方法部分进行详细说明,此处不再赘述。

[0060] 其中,OS资源池设备200用于预先存储各种OS的光盘镜像文件,也即图1所示的待

测OS1至待测OSx的ISO文件;并响应于下载请求,将该下载请求指示的光盘镜像文件传输至测试服务器100。

[0061] 其中,OS资源池设备200为具有通信接口、处理器和存储(图中均未示出)的计算设备,本申请实施例不对OS资源池设备200的具体形式进行限定。

[0062] 可选的,该系统架构还可以包括计算设备300;如图2所示,计算设备300与测试服务器100通信连接。

[0063] 其中,计算设备300为管理控制该兼容性测试环节的计算设备,例如该测试服务器100所在机房的机房总控制设备,又如测试人员身边的智能终端。具体地,该管理端可以是服务器,也可以是个人电脑(personal computer,PC)、笔记本电脑或平板电脑等智能终端,本申请实施例对于该计算设备300的具体形式并不进行限定。

[0064] 其中,计算设备300用于在测试服务器100完成该兼容性测试后,获取该兼容性测试的测试结果。具体地,计算设备300可以主动获取该测试结果,也可以接收测试服务器100发送的该测试结果。

[0065] 具体地,VM110还可以包括虚拟网络控制台(virtual network console,VNC)接口(图中未示出);计算设备300中可以预先安装有该VNC对应的客户端,从而VM110可以将兼容性测试的结果通过VNC接口发送至计算设备300的VNC对应的客户端。

[0066] 可选的,计算设备300中预先安装有浏览器应用,计算设备300用于通过该浏览器应用连接该VNC接口,获取该兼容性测试的结果。

[0067] 在一种可能的实现中,测试服务器100可以在确定待测OS后,自动化执行上述的虚拟化创建VM110、将待测RAID卡120配置为VM110的PCIe直通设备、请求下载待测OS的光盘镜像文件以及兼容性测试的步骤。

[0068] 在另一种可能的实现中,测试人员将待测RAID卡120插接于测试服务器100后,可以向计算设备300输入待测OS的标识;计算设备300可以根据该待测OS的标识确定待测OS,并自动化地向测试服务器100下达执行上述虚拟化创建VM110、将待测RAID卡120配置为VM110的PCIe直通设备、请求下载待测OS的光盘镜像文件以及兼容性测试的步骤的指令。

[0069] 也就是说,该兼容性测试可以在测试服务器100控制下完成,也可以由计算设备300远程控制下完成。通过远程控制的手段,计算设备300可以同时多台测试服务器100进行自动化并发的兼容性测试,进一步提高测试效率。

[0070] 可选的,计算设备300可以根据该待测OS的标识,指示测试服务器100向OS资源池设备200请求下载待测OS的光盘镜像文件。

[0071] 可选的,计算设备300和OS资源池设备200通信连接;计算设备300可以根据该待测OS的标识,请求OS资源池设备200将待测OS的光盘镜像文件传输至测试服务器100,并指示测试服务器100接收该待测OS的光盘镜像文件以进行兼容性测试。

[0072] 可以理解的是,OS资源池设备200和计算设备300可以是同一台计算设备。在该种情况下,OS资源池设备200在接收测试人员输入的待测OS的标识后,可以直接将待测OS的光盘镜像文件直接发送给测试服务器100。

[0073] 需要说明的是,在具体实现中,该RAID卡测试的系统架构可以是任何包括图1或图2中类似结构的架构。本申请实施例不限定该系统架构的具体组成,以及其中测试服务器100或OS资源池设备200的具体结构。此外,图1或图2中示出的架构组成并不构成对该系统

架构的限定,除图1或图2所示的设备之外,该系统架构可以包括比图示更多或更少的设备,或者采用不同结构的设备进行布置。

[0074] 本申请实施例中,先在测试服务器100创建与接入的多张待测RAID卡120对应的VM110,再通过PCIe直通技术,将该多张待测RAID卡120配置为对应VM110的PCIe直通设备,使得VM110可以独占访问待测RAID卡120;最后控制多个VM110对对应的待测RAID卡120进行并发的兼容性测试,以测试该多张待测RAID卡120和待测OS之间的兼容性。本申请实施例能够自动化并发地测试测试服务器100、待测RAID卡120和待测OS的不同组合中每一组合的兼容性,提高测试效率;同时无需人工值守测试服务器100,以进行不同待测OS的配置和安装,能够节约人力资源。

[0075] 在图1或图2所示的系统架构的基础上,请参阅图3,图3为本申请实施例提供的一种RAID卡测试方法的流程示意图,可以应用于测试服务器或计算设备,该方法包括步骤301至304。为便于描述,本实施例将以测试服务器执行本方法为例进行说明,更具体地,本实施例将以测试服务器的处理器执行本方法为例进行说明。

[0076] 可以理解的是,由计算设备执行本方法的实施例可以参照本实施例,将本实施例中测试服务器的处理器所执行的动作视为该处理器在计算设备的指示下执行进行理解即可。

[0077] 步骤301、获取测试任务的信息。

[0078] 其中,该测试任务的信息包括多张待测RAID卡的标识和待测OS的标识,该测试任务为测试该多张待测RAID卡和待测OS的兼容性。

[0079] 其中,该测试任务的信息为测试人员输入至测试服务器中的信息,或是预先输入其他设备的信息;处理器可以从测试服务器的存储器或该其他设备中获取该测试任务的信息。

[0080] 其中,该多张待测RAID卡的型号不完全相同,从而处理器可以测试测试服务器、待测OS和不同型号的待测RAID卡的兼容性。可选的,该多张待测RAID卡的型号各不相同。

[0081] 其中,测试服务器可以连接多张RAID卡,该多张待测RAID卡的标识用于让处理器从该多张RAID卡中识别待测RAID卡以执行后续的测试步骤。可选的,该多张待测RAID卡的标识可以为空,或是其他特殊标识,用于指示插接于测试服务器的所有RAID卡均为待测RAID卡。

[0082] 其中,待测OS的数量可以为一个或多个。可选的,待测OS的标识可以存储于待测OS列表中。

[0083] 步骤302、根据多张待测RAID卡的标识,创建与该多张待测RAID卡对应的多个第一VM。

[0084] 其中,处理器上电时可以将接入自身的RAID卡作为PCIe设备进行枚举,可以得到这些RAID卡的信息,具体包括每张RAID卡的标识、型号、容量、硬盘数量和支持的RAID级别。处理器可以根据该多张待测RAID卡的标识,识别这些RAID卡中的待测RAID卡,再创建与待测RAID卡对应的第一VM。

[0085] 具体地,测试服务器可以运行存储器中虚拟机平台的软件程序,并通过该软件程序调用该虚拟机平台的VM创建接口,进行VM的创建。

[0086] 其中,该待测RAID卡和第一VM一一对应。可以理解的是,测试服务器中可能存在其

他VM,与待测RAID卡没有对应关系的VM可以被称为第二VM。

[0087] 在一种可能的实现中,处理器先创建多个VM,该多个VM的数量大于等于该多张待测RAID卡的数量;然后根据该多张待测RAID卡的标识,将每张待测RAID卡分别连接该多个VM中的一个,得到与该多张待测RAID卡一一对应的多个第一VM。

[0088] 其中,处理器在创建VM时,对每个VM中虚拟的CPU、内存和硬盘等虚拟硬件进行统一配置,避免因为配置不同影响测试效果。

[0089] 其中,将待测RAID卡连接VM是指,将该待测RAID卡分配给该VM。在一种可能的实现中,处理器可以根据该多张待测RAID卡的标识,将每张待测RAID卡分别配置为一个VM的PCIe直通设备,得到多个第一VM。

[0090] 其中,处理器可以按照该多张待测RAID卡在测试服务器中的编号顺序,以及该多个VM的编号顺序,依次将该多张待测RAID卡中的一张与一个VM进行连接;也可以是通过随机或其他的形式,将该多张待测RAID卡分别连接该多个VM中的一个。

[0091] 其中,处理器可以将VM的PCIe直通设备的参数配置为对应待测RAID卡的标识,从而将待测RAID卡配置为对应VM的PCIe直通设备,得到第一VM。

[0092] 具体地,处理器可以直接调用虚拟机平台的功能接口,将待测RAID卡配置为对应VM的直通设备,得到第一VM;配置完成后,待测RAID卡为对应第一VM的独占访问设备。

[0093] 在另一种可能的实现中,处理器在创建该多个第一VM的过程中,将该多个第一VM的PCIe直通设备的参数配置为对应待测RAID卡的标识;根据配置后的所述PCIe直通设备的参数,创建该多个第一VM。

[0094] 其中,处理器在创建第一VM的过程,将对应待测RAID卡配置为该第一VM的PCIe直通设备,直接创建得到第一VM。

[0095] 例如,处理器已经获取到编号1的待测RAID卡,此时处理器可以在创建“第一VM”VM1时,将VM1的PCIe直通设备的参数配置为编号1的待测RAID卡的标识,再完成VM1的创建,得到VM1。

[0096] 本申请实施例中,通过将待测RAID卡配置为对应第一VM的PCIe直通设备,使得待测RAID卡只能被对应的第一VM独占访问,能够避免待测RAID卡被非对应的第一VM误访问,影响测试的准确性。

[0097] 步骤303、根据待测OS的标识,获取待测OS的光盘镜像文件。

[0098] 可选的,该待测OS的标识为待测OS的名称。

[0099] 在一种可能的实现中,处理器可以向OS资源池设备发送第一下载请求,该第一下载请求中包括该待测OS的标识;然后接收OS资源池设备根据该待测OS的标识返回的待测OS的光盘镜像文件。

[0100] 在另一种可能的实现中,待测OS的标识为待测OS的名称;处理器可以为该待测OS的名称添加光盘镜像文件后缀,得到待测OS的光盘镜像文件的名称;再向OS资源池设备发送第二下载请求,该第二下载请求中包括该待测OS的光盘镜像文件的名称;然后接收OS资源池设备根据该待测OS的光盘镜像文件的名称返回的待测OS的光盘镜像文件。

[0101] 其中,OS资源池设备中的OS的光盘镜像文件的名称为“OS名称+光盘镜像文件后缀”,例如“LINUX.ISO”,其中“LINUX”是OS名称,“.ISO”是光盘镜像文件后缀。

[0102] 可选的,待测OS的名称可以包括OS名和OS版本号。

[0103] 可选的,待测OS的名称存储于待测OS列表;在获取该待测OS列表后,处理器可以在该待测OS列表中的待测OS的名称后添加光盘镜像文件后缀,将该待测OS的列表转化为光盘镜像文件列表,再根据该光盘镜像文件列表从OS资源池设备中下载对应的光盘镜像文件。

[0104] 具体地,处理器可以给待测OS的列表中的每个待测OS的名称添加“.ISO”的后缀,以得到ISO文件列表。可以理解的是,添加后缀后的列表项用于指示OS资源池设备中具体的光盘镜像文件。

[0105] 其中,处理器下载的光盘镜像文件存储于测试服务器的存储器中。

[0106] 在另一种可能的实现中,测试人员可以直接将待测OS的光盘镜像文件直接拷贝到测试服务器的存储器中。处理器可以根据待测OS的标识,从自身的存储器中获取该待测OS的光盘镜像文件。

[0107] 在一种可能的实现中,该待测OS的光盘镜像文件包括该待测OS的安装程序,以及该待测OS的自动应答文件。

[0108] 其中,该自动应答文件用于响应该安装程序的安装步骤,配合该安装程序自动化完成该待测OS的安装。

[0109] 其中,待测OS的自动应答文件为待测OS的出厂商在发行该待测OS时配套公布。

[0110] 在执行本方法之前,测试人员可以使用每种OS提供的自动应答文件和安装程序构建自动安装的光盘镜像文件,例如redhat系的kickstart,sles的autoYast,ubuntu系的autoinstall。具体地,测试人员可以通过genISOimage工具将待测OS的安装程序的光盘镜像文件和该自动应答文件重新打包成新的光盘镜像文件,并将该光盘镜像文件固化存储在OS资源池设备中。

[0111] 步骤304、控制该多个第一VM中的每个第一VM,通过该待测OS的光盘镜像文件,测试该待测OS是否能够安装于对应的待测RAID卡。

[0112] 在获取到待测OS的光盘镜像文件后,处理器可以在待测RAID卡上安装该待测OS,以进行安装测试。具体地,处理器可以控制该多个第一VM中的每个第一VM,通过该待测OS的光盘镜像文件,将该待测OS安装于对应的待测RAID卡;若安装成功,则可以确定该待测OS能够安装于该待测RAID卡,也即确定该待测OS和该待测RAID卡具备兼容性;反之,若安装失败,则可以确定该待测OS和该待测RAID卡不具备兼容性。

[0113] 在成功地将该待测OS安装于对应的待测RAID卡后,处理器可以进行进一步的读写测试或其他兼容性测试。具体的测试内容可以根据实际需要确定。

[0114] 其中,每个第一VM将该待测OS安装于其连接的待测RAID卡。

[0115] 在一种可能的实现中,处理器在创建第一VM时为每个第一VM配置有虚拟光驱;处理器可以控制每个第一VM的虚拟光驱调用测试服务器中待测OS的光盘镜像文件,并根据该光盘镜像文件在对应的该待测RAID卡中安装该待测OS。

[0116] 其中,处理器可以控制第一VM将待测OS的光盘镜像文件挂载到该虚拟光驱中,并启动该光盘镜像文件中的安装程序。

[0117] 具体地,处理器可以配置该第一VM的虚拟光驱连接该待测OS的光盘镜像文件,再配置该第一VM的虚拟光驱作为该VM的启动设备,最后启动该第一VM。这样,在该第一VM启动时,该第一VM的虚拟光驱会自动读取待测OS的光盘镜像文件,并运行该光盘镜像文件中的安装程序和自动应答文件进行自动化安装。

[0118] 可选的,测试服务器的存储器中还预存有测试脚本,该测试脚本用于在待测RAID卡安装待测OS后进一步进行兼容性测试;处理器还可以控制第一VM读取该测试脚本,并根据该测试脚本对待测RAID卡进行兼容性测试。

[0119] 可以理解的是,多个第一VM可以同时对待测服务器的存储器中的同一文件进行读操作,而不会发生冲突。因此,在一次并发测试中,多个第一VM可以同时读同一待测OS的同一光盘镜像文件,同步进行兼容性测试而不产生冲突。

[0120] 可以理解的是,对于确定的测试服务器和待测RAID卡,处理器可以通过更换待测OS,进行更多组合的测试,以减少测试人员插拔更换待测RAID卡的频次。

[0121] 在一种可能的实现中,该待测OS包括第一OS和第二OS;处理器在控制该多个第一VM对该多张待测RAID卡进行该第一OS的兼容性测试之后,可以控制该多个第一VM对该多张待测RAID卡进行该第二OS的兼容性测试。

[0122] 在对待测RAID卡完成第一OS的兼容性测试后,每个第一VM已安装有第一OS;此时,处理器可以控制每个第一VM更改虚拟光驱连接的光盘镜像文件为第二OS的光盘镜像文件,并以该虚拟光驱作为第一VM的启动设备进行重启。

[0123] 在另一种可能的实现中,处理器也可以控制第一VM直接读取第二OS的光盘镜像文件进行第二OS的安装,并在安装过程中自动重启。

[0124] 通过不断更换待测OS进行安装、重启和测试过程,直至完成所有待测OS的兼容性测试。

[0125] 在完成该兼容性测试后,处理器可以控制第一VM输出测试报告。

[0126] 其中,处理器可以控制第一VM向测试人员管理的计算设备输出测试报告。

[0127] 在一种可能的实现中,处理器在创建该多个第一VM时,为每个VM均配置有VNC接口,处理器或其他通信设备能够通过该VNC接口与每个第一VM进行通信;此时,处理器可以控制该多个第一VM通过对应的该VNC接口,向测试人员管理的计算设备输出测试报告。

[0128] 其中,可以是每个待测OS的兼容性测试完成后进行一次测试报告的输出,也可以是所有待测OS的兼容性测试完成后进行整体测试报告的输出。

[0129] 以上对本申请实施例提供的RAID卡测试方法的流程和原理进行了介绍说明,以下将结合一个模拟需求,对本申请实施例提供的RAID卡测试方法进行进一步说明。

[0130] 请参阅图4,图4为本申请实施例提供的RAID卡测试方法的一个具体实施例的流程示意图,该方法具体包括步骤401至步骤409。

[0131] 该模拟需求为:在测试服务器A上,需要测试9540-8i、9540-16i、9560-8i、9560-16i这4张待测RAID卡,能否正常兼容安装rhel 8.6、rhel 9.0、sles 15SP4、ubuntu 22.04,这4个待测OS的测试。

[0132] 步骤401、在OS资源池设备中存入OS的光盘镜像文件。

[0133] 针对目前服务器领域的常见OS,测试人员可以根据OS官方提供的自动应答文件和实际需求进行个性化编辑,然后通过genISOimage工具将OS的安装程序的光盘镜像文件与编辑好的自动应答文件重新打包为新的光盘镜像文件,再将该光盘镜像文件按照“OS名称.ISO”进行命名。

[0134] 将常见OS的光盘镜像文件统一归档到OS资源池设备中,并将所有的测试服务器和测试人员管理的计算设备均与该OS资源池进行网络连接,光盘镜像文件的归档目录可以命

名为“ISO文件资源池”。

[0135] 其中,可以理解的是,OS资源池设备中的OS的光盘镜像文件包括待测OS的光盘镜像文件。

[0136] 步骤402、处理器获取测试任务的信息。

[0137] 其中,测试人员可以在测试服务器上插入一张或多张待测RAID卡。然后,测试人员可以通过手动输入、移动介质输入或通过计算设备传输的方式,向测试服务器输入测试任务的信息。该测试任务的信息包括待测RAID卡的标识和待测OS列表,该列表包括待测OS的名称,该待测OS的名称包括待测OS的系统名和版本号。

[0138] 具体到该模拟需求中,则测试人员可以在测试服务器A上插入9540-8i、9540-16i、9560-8i、9560-16i这4张待测RAID卡,然后向测试服务器A输入测试任务的信息,包括待测RAID卡的标识[9540-8i、9540-16i、9560-8i、9560-16i],以及待测OS列表,该待测OS列表的内容为[rhel8_6,rhel9_0,sles15SP4,ubuntu22_04]。

[0139] 在测试人员向测试服务器A输入上述测试任务的信息后,处理器可以获取该测试任务的信息。

[0140] 步骤403、处理器识别待测RAID卡。

[0141] 其中,测试服务器A上电后,处理器可以在枚举PCIe设备的过程中获取到插接于测试服务器A的所有RAID卡;然后根据待测RAID卡的标识从该所有RAID卡中识别确定9540-8i、9540-16i、9560-8i、9560-16i这4张RAID卡为待测RAID卡。

[0142] 步骤404、处理器创建与该待测RAID卡对应的第一VM。

[0143] 其中,处理器在识别确定4张待测RAID卡后,可以通过虚拟机平台软件的VM创建接口创建相同数量的4个第一VM,分别为VM1至VM4;并根据这4张待测RAID卡的槽位顺序和这4个第一VM的序号,将该4个第一VM分别与9540-8i、9540-16i、9560-8i、9560-16i这4张待测RAID卡连接。

[0144] 具体地,处理器可以通过该虚拟机平台软件,将9540-8i配置为VM1的PCIe直通设备,将9540-16i配置为VM2的PCIe直通设备,将9560-8i配置为VM3的PCIe直通设备,将9560-16i配置为VM4的PCIe直通设备。

[0145] 步骤405、处理器根据该待测OS的列表,从OS资源池设备中获取待测OS的光盘镜像文件。

[0146] 其中,处理器可以在待测OS列表中的每个列表项后添加“.ISO”的光盘镜像文件后缀,将该待测OS列表转化为ISO列表,具体将待测OS列表转化为[rhel8_6.ISO,rhel9_0.ISO,sles15SP4.ISO,ubuntu22_04.ISO]这一ISO文件列表。可以理解的是,OS资源池设备中每个OS的光盘镜像文件的名称为“OS名称+.ISO后缀”,该ISO列表中的每一列表项均能够指示OS资源池设备中的一个光盘镜像文件。

[0147] 其中,处理器可以向OS资源池设备发送包含该ISO列表的下载请求;OS资源池设备通过字符匹配,将名称与该ISO列表中的4个列表项相同的4个ISO文件返回到测试服务器A;处理器将该4个ISO文件保存至测试服务器A的/ISOs/目录下。

[0148] 可以理解的是,步骤405只需在步骤402之后,且步骤407之前执行即可,步骤405和步骤403-406中步骤的执行先后顺序,本申请不作具体限定。

[0149] 步骤406、处理器配置每个第一VM的默认启动设备为虚拟光驱。

[0150] 其中,处理器可以配置每个第一VM的默认启动设备,也即最高优先级启动设备为每个第一VM的虚拟光驱。具体地,处理器可以将每个第一VM的配置文件的启动选项修改为“-boot d”。

[0151] 步骤407、处理器配置每个第一VM的虚拟光驱连接待测OS的光盘镜像文件。

[0152] 其中,处理器可以将每个第一VM的虚拟光驱连接ISO列表中的第一个表项对应的光盘镜像文件,也即“rhe18_6.ISO”。

[0153] 具体地,处理器可以在每个第一VM的虚拟光驱的配置文件中修改对应光盘镜像文件挂载的相关配置项,将其修改为待测OS的光盘镜像文件的地址。在本实施例中,可以将该相关配置项修改为“-cdrom/ISOs/rhe18_6.ISO”。

[0154] 可以理解的是,本申请实施例可以先执行步骤406,再执行步骤407;也可以先执行步骤407,再执行步骤406,本申请对此不作具体限定。

[0155] 步骤408、处理器启动所有第一VM。

[0156] 其中,在完成待测OS的镜像文件和待测RAID卡的准备和连接,以及完成上述对第一VM的配置后,处理器可以启动所有第一VM。在该启动过程中,每个第一VM的虚拟光驱将读取其所连接的光盘镜像文件,并引导光盘镜像文件中的安装程序加载和运行;同时每个第一VM根据其中的自动应答文件,执行该安装程序,自动完成该待测OS在对应待测RAID卡中的安装。

[0157] 可以理解的是,若处理器执行步骤407时,第一VM已处于启动状态,则重启该第一VM。

[0158] 其中,所有第一vm同时读取该待测OS的光盘镜像文件,并同时将该待测OS安装于对应的待测RAID卡,即处理器并行进行待测OS“rhe18_6”在所有待测RAID卡中的安装测试。

[0159] 在所有第一VM完成安装并启动,或是处理器启动所有第一VM经过预设时长的情况下,处理器可以确定当前次的兼容性测试完成,此时处理器可以删除ISO列表中的第一个表项,并执行步骤409。

[0160] 步骤409、处理器判断是否存在待测OS。

[0161] 其中,处理器可以判断ISO列表是否为空,若是,则可以确定当前不存在待测OS,并可以结束测试流程;若否,则可以确定当前存在待测OS,并根据步骤408中更新的ISO列表返回执行步骤407。

[0162] 可选的,处理器可以控制所有VM输出测试报告。

[0163] 可选的,处理器可以在一个待测OS的兼容性测试完成后,控制所有VM向测试人员管理的计算设备输出测试报告,以使得在出现兼容性问题时测试人员可以根据该测试报告快速定位并解决问题。

[0164] 可选的,处理器可以在所有待测OS的兼容性测试均完成后,再控制所有VM向测试人员管理的计算设备输出测试报告。

[0165] 可以理解的是,本实施例中处理器执行的步骤,均可以视为在测试人员的计算设备的指示下完成的,也即对应步骤的执行主体可以为测试服务器的处理器,也可以为该计算设备。

[0166] 本申请实施例中,先获取测试任务的信息,再根据该信息中的多张待测RAID卡的标识在测试服务器中创建与与该多张待测RAID卡对应的多个第一VM;再根据该信息中的待

测OS的标识获取待测OS的光盘镜像文件;最后控制该多个第一VM中的每个第一VM,通过待测OS的光盘镜像文件测试待测OS是否能够安装于对应的待测RAID卡。通过与该多张待测RAID卡对应的多个第一VM,并行测试该多张待测RAID卡和待测OS的兼容性,能够提高测试效率。

[0167] 如图5所示,图5为本申请的实施例提供的测试服务器100的一种可能的逻辑结构示意图。测试服务器100包括:处理器130、存储器140、通信接口150以及总线160,处理器130、存储器140和通信接口150通过总线160相互连接。在本申请的实施例中,处理器130用于对测试服务器100的动作进行控制管理,例如,处理器130用于执行图3或图4中的步骤和/或用于本文所描述的技术的其他过程。通信接口150用于支持测试服务器100进行通信。存储器140用于存储测试服务器100的程序代码和数据。

[0168] 其中,处理器130可以是中央处理器单元,通用处理器,数字信号处理器,专用集成电路,现场可编程门阵列或者其他可编程逻辑器件、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申请公开内容所描述的各种示例性的逻辑方框,模块和电路。所述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,数字信号处理器和微处理器的组合等等。总线160可以是外设部件互连标准(Peripheral Component Interconnect,PCI)总线或扩展工业标准结构(Extended Industry Standard Architecture,EISA)总线等。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示,图5中仅用一条粗线表示,但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

[0169] 在本申请的另一实施例中,还提供一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质中存储有计算机执行指令,当设备的至少一个处理器执行该计算机执行指令时,设备执行上述图3或图4部分实施例所描述的RAID卡测试方法。

[0170] 在本申请的另一实施例中,还提供一种计算机程序产品,该计算机程序产品包括计算机执行指令,该计算机执行指令存储在计算机可读存储介质中;设备的至少一个处理器可以从计算机可读存储介质读取该计算机执行指令,至少一个处理器执行该计算机执行指令使得设备执行上述图3或图4部分实施例所描述的RAID卡测试方法。

[0171] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,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申请实施例的范围。

[0172] 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,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。

[0173] 在本申请实施例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。

[0174] 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。

[0175] 另外,在本申请实施例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。

[0176] 所述功能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,本申请实施例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)执行本申请实施例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:U盘、移动硬盘、只读存储器(Read-Only Memory, ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

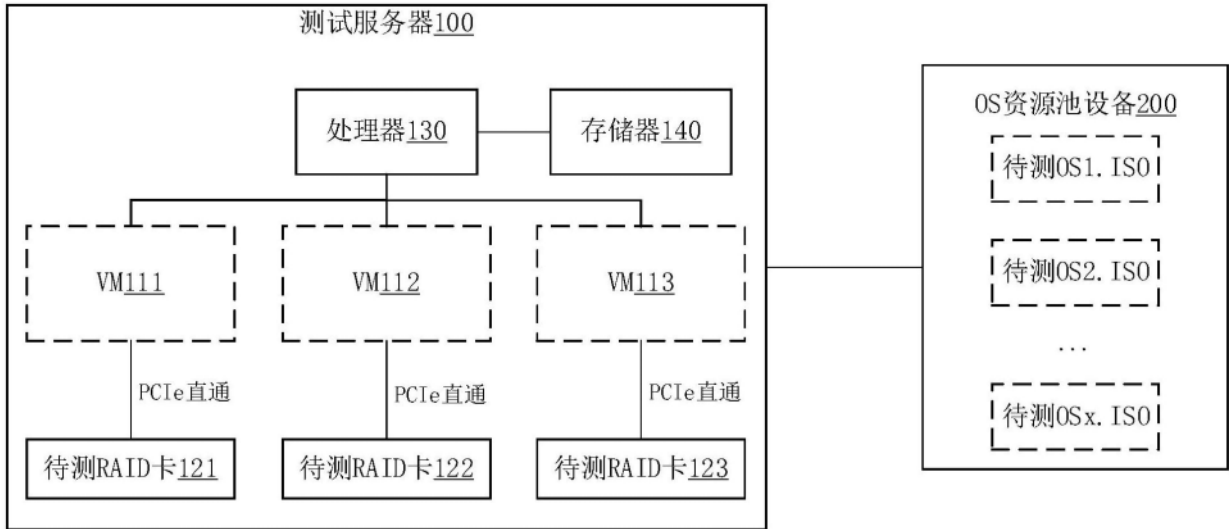


图1

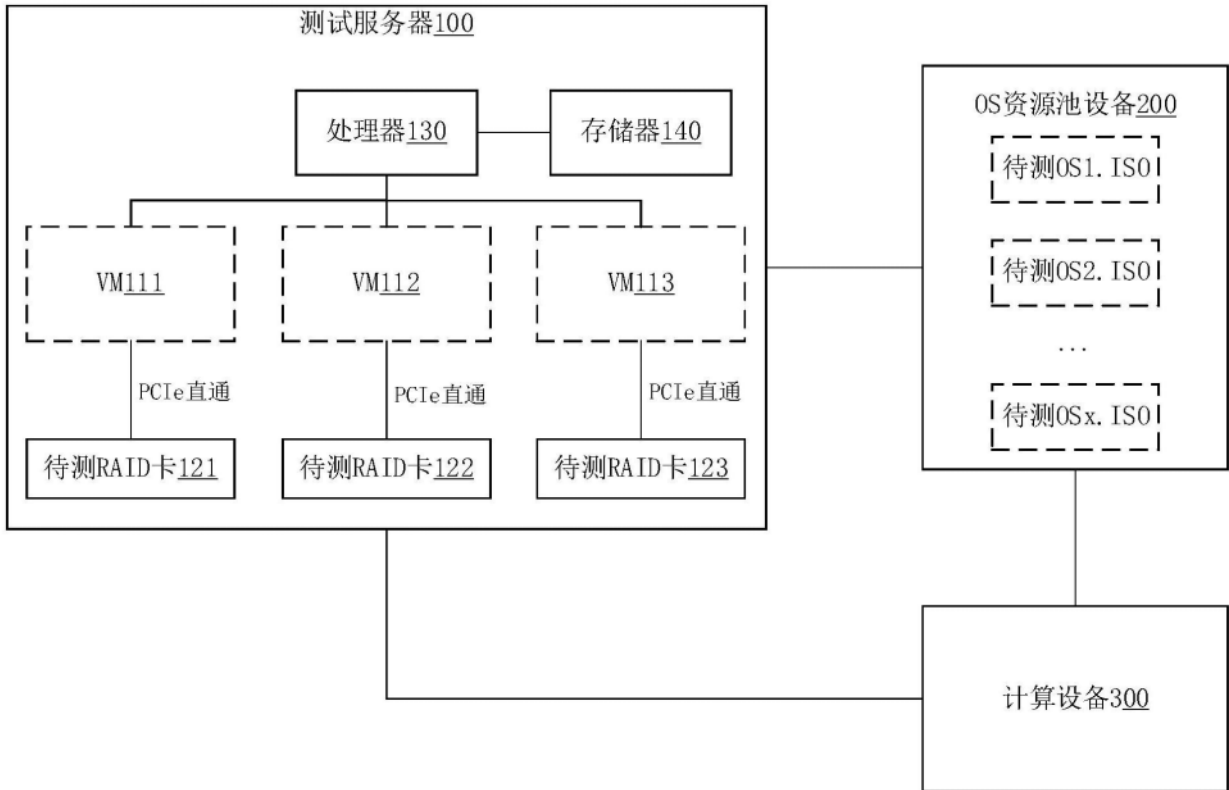


图2

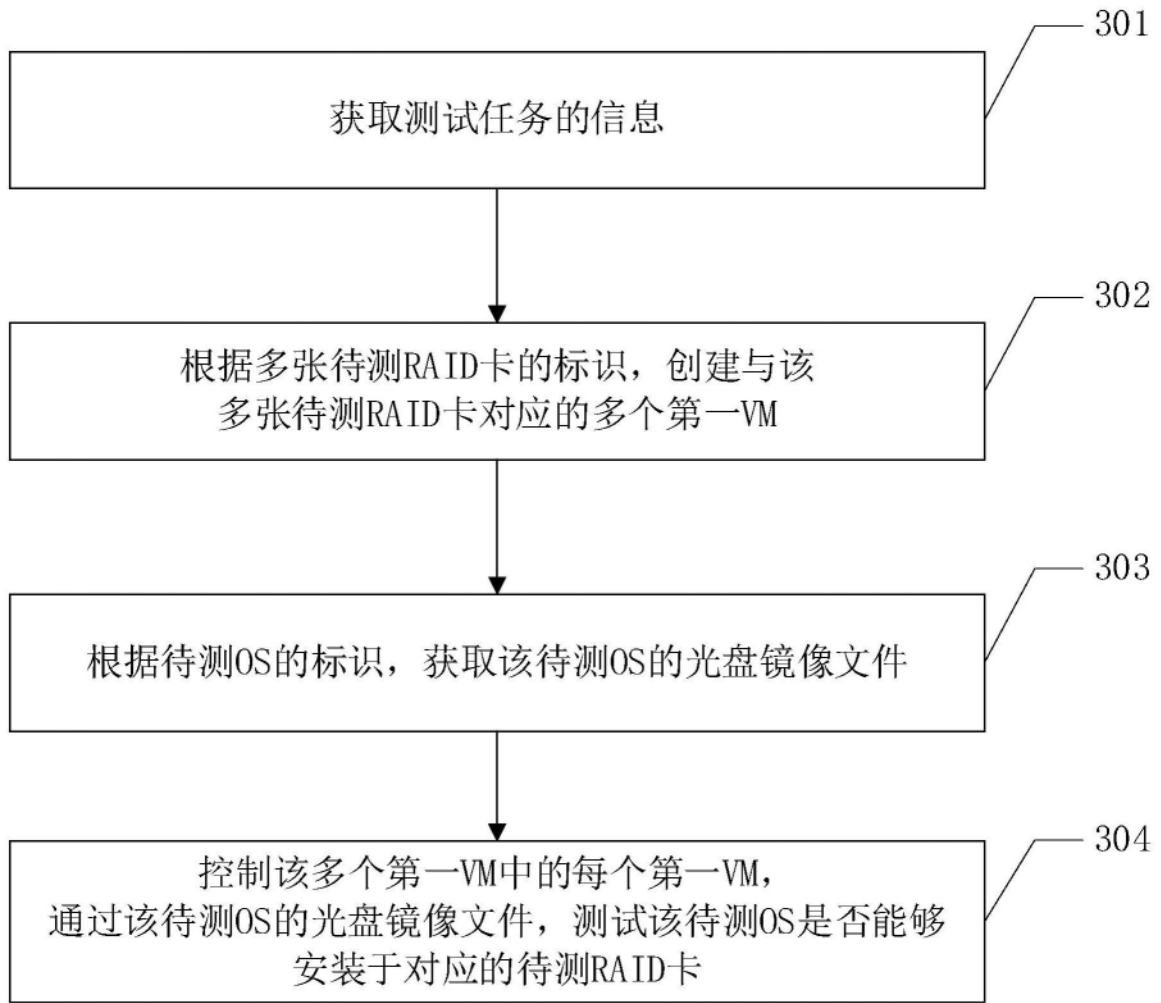


图3

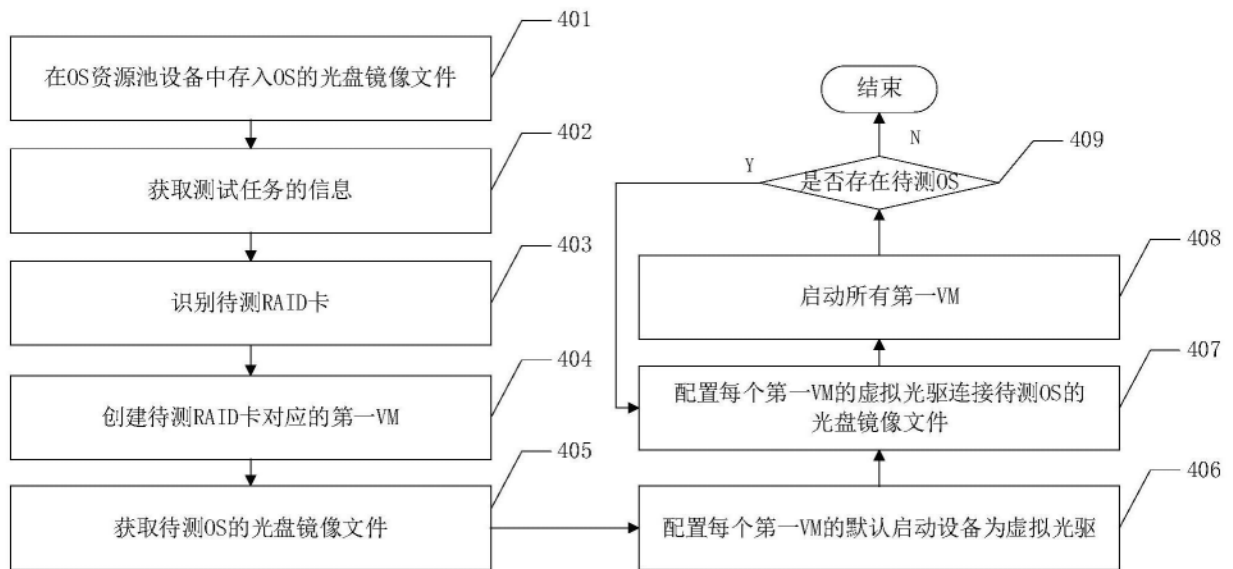


图4

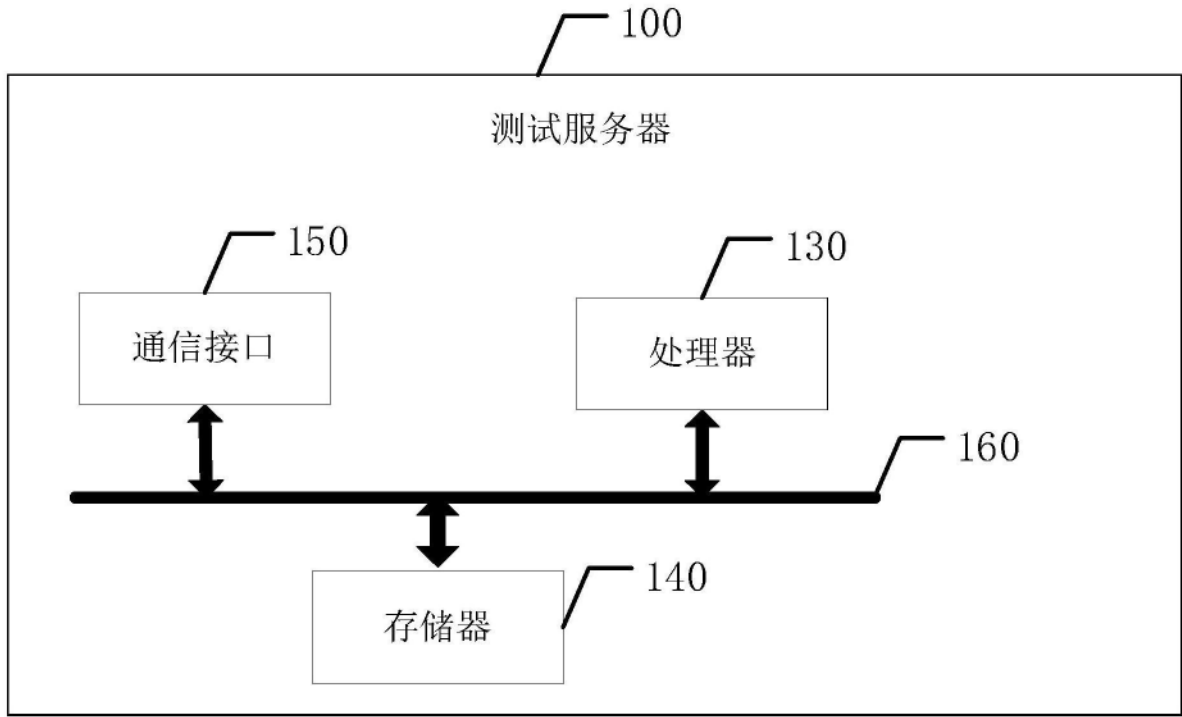


图5