



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111355629 A

(43)申请公布日 2020.06.30

(21)申请号 202010096758.5

(22)申请日 2020.02.17

(71)申请人 苏州亿歌网络科技有限公司
地址 215006 江苏省苏州市苏州工业园区
群星路55号201-203室

(72)发明人 宋大伟 熊浩

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 孟金喆

(51) Int. Cl.

H04L 12/26(2006.01)

H04L 12/24(2006.01)

G06F 21/53(2013.01)

H04L 29/08(2006.01)

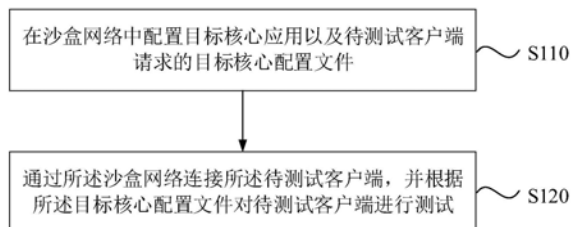
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

一种客户端的测试方法、装置、计算机设备及存储介质

(57)摘要

本发明实施例公开了一种客户端的测试方法、装置、计算机设备及存储介质,方法包括:在沙盒网络中配置目标核心应用以及待测试客户端请求的目标核心配置文件;通过所述沙盒网络连接所述待测试客户端,并根据所述目标核心配置文件对所述待测试客户端进行测试。本发明实施例的技术方案能够丰富客户端的功能测试范围。



1. 一种客户端的测试方法,其特征在于,包括:
在沙盒网络中配置目标核心应用以及待测试客户端请求的目标核心配置文件;
通过所述沙盒网络连接所述待测试客户端,并根据所述目标核心配置文件对所述待测试客户端进行测试。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在沙盒网络中配置目标核心应用以及待测试客户端请求的目标核心配置文件之前,还包括:
通过DNSmasq搭建所述沙盒网络的域名系统DNS服务。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在沙盒网络中配置待测试客户端请求的目标核心配置文件,包括:
通过DNSmasq将所述目标核心配置文件的域名解析至所述沙盒网络内。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,根据所述目标核心配置文件对所述待测试客户端进行测试,包括:
在所述沙盒网络创建与所述待测试客户端匹配的测试环境;
通过所述沙盒网络连接所述待测试客户端,并接收所述待测试客户端的访问请求;
更改所述目标核心配置文件;
如果所述待测试客户端的反应状态满足第一预设反应状态,则确定所述待测试客户端通过测试。
5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在通过所述沙盒网络连接所述待测试客户端之后,还包括:
在所述沙盒网络创建与所述待测试客户端匹配的测试环境;
通过所述沙盒网络连接所述待测试客户端,并接收所述待测试客户端的访问请求;
更改所述待测试客户端匹配的下载文件;
如果所述待测试客户端的反应状态满足第二预设反应状态,则确定所述待测试客户端通过测试。
6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在通过所述沙盒网络连接所述待测试客户端之后,还包括:
在所述沙盒网络创建与所述待测试客户端匹配的测试环境;
通过所述沙盒网络连接所述待测试客户端,并接收所述待测试客户端的访问请求;
更改所述待测试客户端对应的下载线路;
如果所述待测试客户端的反应状态满足第三预设反应状态,则确定所述待测试客户端通过测试。
7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,更改所述待测试客户端对应的下载线路,包括:
切断一条或多条所述待测试客户端对应的下载线路。
8. 一种客户端的测试装置,其特征在于,包括:
资源配置模块,用于在沙盒网络中配置目标核心应用以及待测试客户端请求的目标核心配置文件;
客户端测试模块,用于通过所述沙盒网络连接所述待测试客户端,并根据所述目标核心配置文件对所述待测试客户端进行测试。

9. 一种计算机设备,其特征在于,所述计算机设备包括:
一个或多个处理器;
存储装置,用于存储一个或多个程序;
当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行,使得所述一个或多个处理器实现如权利要求1-7中任一所述的客户端的测试方法。
10. 一种计算机存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现如权利要求1-7中任一所述的客户端的测试方法。

一种客户端的测试方法、装置、计算机设备及存储介质

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及测试技术领域,尤其涉及一种客户端的测试方法、装置、计算机设备及存储介质。

背景技术

[0002] 客户端或称为用户端,是指与服务器相对应,为客户提供本地服务的程序。由于客户端直接与用户对接,因此客户端在发布使用之前,需要进行功能测试,以检测客户端的用户体验情况。而现有的客户端测试方法可测试的功能范围较为单一。

发明内容

[0003] 本发明实施例提供一种客户端的测试方法、装置、计算机设备及存储介质,以丰富客户端的功能测试范围。

[0004] 第一方面,本发明实施例提供了一种客户端的测试方法,包括:

[0005] 在沙盒网络中配置目标核心应用以及待测试客户端请求的目标核心配置文件;

[0006] 通过所述沙盒网络连接所述待测试客户端,并根据所述目标核心配置文件对所述待测试客户端进行测试。

[0007] 第二方面,本发明实施例还提供了一种客户端的测试装置,包括:

[0008] 资源配置模块,用于在沙盒网络中配置目标核心应用以及待测试客户端请求的目标核心配置文件;

[0009] 客户端测试模块,用于通过所述沙盒网络连接所述待测试客户端,并根据所述目标核心配置文件对所述待测试客户端进行测试。

[0010] 第三方面,本发明实施例还提供了一种计算机设备,所述计算机设备包括:

[0011] 一个或多个处理器;

[0012] 存储装置,用于存储一个或多个程序;

[0013] 当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行,使得所述一个或多个处理器实现本发明任意实施例所提供的客户端的测试方法。

[0014] 第四方面,本发明实施例还提供了一种计算机存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现本发明任意实施例所提供的客户端的测试方法。

[0015] 本发明实施例通过在沙盒网络中配置目标核心应用以及待测试客户端请求的目标核心配置文件,以通过沙盒网络连接待测试客户端,并根据目标核心配置文件对待测试客户端进行测试,解决现有客户端测试方法存在的测试功能单一的问题,从而丰富客户端的功能测试范围。

附图说明

[0016] 图1a是本发明实施例一提供的一种客户端的测试方法的流程图;

[0017] 图1b是本发明实施例一提供的一种通过沙盒网络测试待测试客户端的示意图;

[0018] 图2是本发明实施例二提供的一种客户端的测试装置的示意图；

[0019] 图3为本发明实施例三提供的一种计算机设备的结构示意图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明，而非对本发明的限定。

[0021] 另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部内容。在更加详细地讨论示例性实施例之前应当提到的是，一些示例性实施例被描述成作为流程图描绘的处理或方法。虽然流程图将各项操作（或步骤）描述成顺序的处理，但是其中的许多操作可以被并行地、并发地或者同时实施。此外，各项操作的顺序可以被重新安排。当其操作完成时所述处理可以被终止，但是还可以具有未包括在附图中的附加步骤。所述处理可以对应于方法、函数、规程、子例程、子程序等等。

[0022] 实施例一

[0023] 图1a是本发明实施例一提供的一种客户端的测试方法的流程图，本实施例可适用于利用沙盒网络多样化测试客户端功能的情况，该方法可以由客户端的测试装置来执行，该装置可以由软件和/或硬件的方式来实现，并一般可集成在计算机设备中，与待测试的客户端配合使用。相应的，如图1a所示，该方法包括如下操作：

[0024] S110、在沙盒网络中配置目标核心应用以及待测试客户端请求的目标核心配置文件。

[0025] 其中，目标核心应用可以是服务器中用于支撑客户端访问的应用，如待测试客户端为游戏类客户端时，目标核心应用可以是认证应用或充值应用等。也即，目标核心应用可以根据待测试客户端的类型以及功能需求适应性设定，本发明实施例并不对目标核心应用的具体类型进行限定。待测试客户端可以是需要测试的客户端，如预发布客户端或升级版客户端等，本发明实施例并不对待测试客户端的具体类型进行限定。目标核心配置文件可以是待测试客户端向服务器请求访问的核心配置文件。

[0026] 在本发明实施例中，为了避免对公网环境的破坏，可以利用沙盒网络对待测试客户端进行测试。具体的，可以在沙盒网络中配置与待测试客户端匹配的目标核心应用和目标核心配置文件，即将待测试客户端访问的服务器的核心资源采用1:1的比例复制到沙盒网络中，以模拟完整的服务器环境对待测试客户端进行测试。

[0027] 在本发明的一个可选实施例中，在在沙盒网络中配置目标核心应用以及待测试客户端请求的目标核心配置文件之前，还可以包括：通过DNSmasq搭建所述沙盒网络的DNS (Domain Name System, 域名系统) 服务。

[0028] DNSmasq是一个小巧且方便地用于配置DNS和DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol, 动态主机配置协议) 的工具，适用于小型网络，提供了DNS功能和可选择的DHCP功能。DNSmasq服务那些只在本地适用的域名，这些域名不会在全球的DNS服务器中出现。因此，可以通过DNSmasq搭建沙盒网络的DNS服务。可选的，可以通过celery (处理大量消息的分布式系统) 结合websocket (基于TCP的全双工通信协议) 的方式来实现沙盒网络web页面的后端。其中，celery可以保证任务异步，websocket可以实时将沙盒网络内的日志与状态返回给web (World Wide Web, 万维网) 页面。可选的，还可以通过vscode (一种代码编辑器)

实现将配置文件在web页面进行编辑的功能。

[0029] 在本发明的一个可选实施例中,在沙盒网络中配置待测试客户端请求的目标核心配置文件,可以包括:通过DNSmasq将所述目标核心配置文件的域名解析至所述沙盒网络内。

[0030] S120、通过所述沙盒网络连接所述待测试客户端,并根据所述目标核心配置文件对所述待测试客户端进行测试。

[0031] 相应的,在沙盒网络中配置目标核心应用以及待测试客户端请求的目标核心配置文件完成后,可以通过沙盒网络连接待测试客户端,以根据目标核心配置文件对待测试客户端进行测试。

[0032] 在本发明的一个可选实施例中,根据所述目标核心配置文件对所述待测试客户端进行测试,可以包括:在所述沙盒网络创建与所述待测试客户端匹配的测试环境;通过所述沙盒网络连接所述待测试客户端,并接收所述待测试客户端的访问请求;更改所述目标核心配置文件;如果所述待测试客户端的反应状态满足第一预设反应状态,则确定所述待测试客户端通过测试。

[0033] 其中,第一预设反应状态可以是配置文件被破坏后,待测试客户端预期的反应状态。示例性的,第一预设反应状态可以是返回对应的报错信息等。

[0034] 具体的,根据目标核心配置文件对待测试客户端进行测试时,首先需要在沙盒网络中创建与待测试客户端匹配的测试环境,如建立测试批次,选择待测试客户端,并通过沙盒网络初始化测试批次及准备测试相关的文件等。不同类型的待测试客户端可以建立多个不同的测试批次。需要说明的是,沙盒网络还可以保存目标核心配置文件的副本,以在目标核心配置文件被破坏时,可以将原始的目标核心配置文件写回。在沙盒网络创建与待测试客户端匹配的测试环境之后,可以使待测试客户端连接沙盒网络,如通过无线连接的方式连接沙盒网络。由于沙盒网络具有DNS服务,可以自动指向DNSmasq,以通过DNSmasq向待测试客户端提供所有的解析内容,即使待测试客户端访问沙盒网络中的资源。也即,沙盒网络可以接收待测试客户端的访问请求。然后可以更改沙盒网络中的目标核心配置文件,如修改配置文件的相关参数等,如果待测试客户端的反应状态满足第一预设反应状态,则确定所述待测试客户端通过测试。

[0035] 在本发明的一个可选实施例中,在通过所述沙盒网络连接所述待测试客户端之后,还可以包括:在所述沙盒网络创建与所述待测试客户端匹配的测试环境;通过所述沙盒网络连接所述待测试客户端,并接收所述待测试客户端的访问请求;更改所述待测试客户端匹配的下载文件;如果所述待测试客户端的反应状态满足第二预设反应状态,则确定待测试客户端通过测试。

[0036] 其中,第二预设反应状态可以是下载文件被破坏后,待测试客户端预期的反应状态。示例性的,第二预设反应状态可以是返回报错信息“无法获取补丁包”等。

[0037] 在本发明实施例中,除了可以根据目标核心配置文件对待测试客户端进行测试,还可以在通过沙盒网络连接待测试客户端之后,对沙盒网络中待测试客户端的下载文件进行破坏,以对待测试客户端进行测试。具体的,同样首先需要在沙盒网络中创建与待测试客户端匹配的测试环境,然后通过沙盒网络连接待测试客户端并接收待测试客户端的访问请求。此时下载请求的域名可以解析至沙盒网络内部。然后可以更改沙盒网络中的待测试客

户端匹配的下载文件,如修改下载文件的相关参数或删除下载文件等,如果待测试客户端的反应状态满足第二预设反应状态,则确定待测试客户端通过测试。

[0038] 在本发明的一个可选实施例中,在通过所述沙盒网络连接所述待测试客户端之后,还可以包括:在所述沙盒网络创建与所述待测试客户端匹配的测试环境;通过所述沙盒网络连接所述待测试客户端,并接收所述待测试客户端的访问请求;更改所述待测试客户端对应的下载线路;如果所述待测试客户端的反应状态满足第二预设反应状态,则确定所述待测试客户端通过测试。

[0039] 其中,第三预设反应状态可以是下载线路被更改后,待测试客户端预期的反应状态。可选的,更改待测试客户端对应的下载线路,可以包括:切断一条或多条待测试客户端对应的下载线路。相应的,第三预设反应状态正常下载文件或返回报错信息“无可下载线路”等。

[0040] 在本发明实施例中,在通过沙盒网络连接待测试客户端之后,还可以对沙盒网络中待测试客户端的下载文件进行破坏,以对待测试客户端进行测试。具体的,同样首先需要在沙盒网络中创建与待测试客户端匹配的测试环境,然后通过沙盒网络连接待测试客户端并接收待测试客户端的访问请求。此时下载请求的域名可以解析至沙盒网络内部。然后可以更改沙盒网络中的待测试客户端对应的下载线路(下载线路至少配置两条),如切断一条或多条下载线路等。如果待测试客户端的反应状态满足第三预设反应状态,则确定待测试客户端通过测试。示例性的,假设有两条下载线路,当切断一条下载线路时,待测试客户端如果能够自动切换至另外一条下载线路进行下载,也即待测试客户端的反应状态为正常下载文件,满足第三预设反应状态,此时用户感知不到待测试客户端的下载线路切换操作;当切断全部两条下载线路时,此时无可用的下载线路,待测试客户端如果能够回报错信息“无可下载线路”,而不是直接崩溃或闪退,则待测试客户端的反应状态满足第三预设反应状态。

[0041] 图1b是本发明实施例一提供的一种通过沙盒网络测试待测试客户端的示意图。在一个具体的例子中,如图1b所示,在沙盒环境(即沙盒网络)中可以配置外网核心应用(图1b中未示出),并通过DNSmasq将目标核心配置文件的域名解析至沙盒环境内,实现对目标核心配置文件即核心配置1、核心配置2及核心配置3的配置。其中,NAM系统为对沙盒环境进行沙盒管理的web系统,该系统可与SVN(Subversion,一种版本控制系统)连接,以为NAM系统管理沙盒环境提供所需的代码资源等。沙盒环境可以配置多个沙盒服务器,如沙盒服务器1和沙盒服务器2。在对被质检客户端(即待测试客户端)进行测试时,可以首先在沙盒环境中创建与被质检客户端匹配的测试环境,并通过沙盒网络连接被质检客户端,以接收被质检客户端的访问请求。然后通过更改目标核心配置文件、更改被质检客户端匹配的下载文件和下载线路等方式,实现对被质检客户端的测试。由图1b可知,下载线路可以有多个,如sandboxd11和sandboxd12,分别由多个nignx(一种HTTP和反向代理web服务器)反向代理,同步工具可以采用lsync目录文件实时同步工具。

[0042] 由此可见,本发明实施例所提供的客户端的测试方法可以通过更改核心配置文件、下载文件及下载线路等多种方式实现对待测试客户端的测试,以检验待测试客户端在模拟的异常环境下的功能是否符合预期的异常处理。

[0043] 本发明实施例通过在沙盒网络中配置目标核心应用以及待测试客户端请求的目

标核心配置文件,以通过沙盒网络连接待测试客户端,并根据目标核心配置文件对待测试客户端进行测试,解决现有客户端测试方法存在的测试功能单一的问题,从而丰富客户端的功能测试范围。

[0044] 实施例二

[0045] 图2是本发明实施例二提供的一种客户端的测试装置的示意图,如图2所示,所述装置包括:资源配置模块210以及客户端测试模块220,其中:

[0046] 资源配置模块210,用于在沙盒网络中配置目标核心应用以及待测试客户端请求的目标核心配置文件;

[0047] 客户端测试模块220,用于通过所述沙盒网络连接所述待测试客户端,并根据所述目标核心配置文件对所述待测试客户端进行测试。

[0048] 本发明实施例通过在沙盒网络中配置目标核心应用以及待测试客户端请求的目标核心配置文件,以通过沙盒网络连接待测试客户端,并根据目标核心配置文件对待测试客户端进行测试,解决现有客户端测试方法存在的测试功能单一的问题,从而丰富客户端的功能测试范围。

[0049] 可选的,所述装置还包括:DNS服务搭建模块,用于通过DNSmasq搭建所述沙盒网络的域名系统DNS服务。

[0050] 可选的,资源配置模块210具体用于:通过DNSmasq将所述目标核心配置文件的域名解析至所述沙盒网络内。

[0051] 可选的,客户端测试模块220具体用于:在所述沙盒网络创建与所述待测试客户端匹配的测试环境;通过所述沙盒网络连接所述待测试客户端,并接收所述待测试客户端的访问请求;更改所述目标核心配置文件;如果所述待测试客户端的反应状态满足第一预设反应状态,则确定所述待测试客户端通过测试。

[0052] 可选的,所述装置还包括:第二客户端测试模块,用于在所述沙盒网络创建与所述待测试客户端匹配的测试环境;通过所述沙盒网络连接所述待测试客户端,并接收所述待测试客户端的访问请求;更改所述待测试客户端匹配的下载文件;如果所述待测试客户端的反应状态满足第二预设反应状态,则确定所述待测试客户端通过测试。

[0053] 可选的,所述装置还包括:第三客户端测试模块,用于在所述沙盒网络创建与所述待测试客户端匹配的测试环境;通过所述沙盒网络连接所述待测试客户端,并接收所述待测试客户端的访问请求;更改所述待测试客户端对应的下载线路;如果所述待测试客户端的反应状态满足第三预设反应状态,则确定所述待测试客户端通过测试。

[0054] 可选的,第三客户端测试模块具体用于:切断一条或多条所述待测试客户端对应的下载线路。

[0055] 上述客户端的测试装置可执行本发明任意实施例所提供的客户端的测试方法,具备执行方法相应的功能模块和有益效果。未在本实施例中详尽描述的技术细节,可参见本发明任意实施例提供的客户端的测试方法。

[0056] 由于上述所介绍的客户端的测试装置为可以执行本发明实施例中的客户端的测试方法的装置,故而基于本发明实施例中所介绍的客户端的测试方法,本领域所属技术人员能够了解本实施例的客户端的测试装置的具体实施方式以及其各种变化形式,所以在此对于该客户端的测试装置如何实现本发明实施例中的客户端的测试方法不再详细介绍。只

要本领域所属技术人员实施本发明实施例中客户端的测试方法所采用的装置,都属于本申请所欲保护的范围。

[0057] 实施例三

[0058] 图3为本发明实施例三提供的一种计算机设备的结构示意图。图3示出了适于用来实现本发明实施方式的计算机设备312的框图。图3显示的计算机设备312仅仅是一个示例,不应对本发明实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0059] 如图3所示,计算机设备312以通用计算设备的形式表现。计算机设备312的组件可以包括但不限于:一个或者多个处理器316,存储装置328,连接不同系统组件(包括存储装置328和处理器316)的总线318。

[0060] 总线318表示几类总线结构中的一种或多种,包括存储器总线或者存储器控制器,外围总线,图形加速端口,处理器或者使用多种总线结构中的任意总线结构的局域总线。举例来说,这些体系结构包括但不限于工业标准体系结构(Industry Standard Architecture,ISA)总线,微通道体系结构(Micro Channel Architecture,MCA)总线,增强型ISA总线、视频电子标准协会(Video Electronics Standards Association,VESA)局域总线以及外围组件互连(Peripheral Component Interconnect,PCI)总线。

[0061] 计算机设备312典型地包括多种计算机系统可读介质。这些介质可以是任何能够被计算机设备312访问的可用介质,包括易失性和非易失性介质,可移动的和不可移动的介质。

[0062] 存储装置328可以包括易失性存储器形式的计算机系统可读介质,例如随机存取存储器(Random Access Memory, RAM) 330和/或高速缓存存储器332。计算机设备312可以进一步包括其它可移动/不可移动的、易失性/非易失性计算机系统存储介质。仅作为举例,存储系统334可以用于读写不可移动的、非易失性磁介质(图3未显示,通常称为“硬盘驱动器”)。尽管图3中未示出,可以提供用于对可移动非易失性磁盘(例如“软盘”)读写的磁盘驱动器,以及对可移动非易失性光盘(例如只读光盘(Compact Disc-Read Only Memory, CD-ROM)、数字视盘(Digital Video Disc-Read Only Memory, DVD-ROM)或者其它光介质)读写的光盘驱动器。在这些情况下,每个驱动器可以通过一个或者多个数据介质接口与总线318相连。存储装置328可以包括至少一个程序产品,该程序产品具有一组(例如至少一个)程序模块,这些程序模块被配置以执行本发明各实施例的功能。

[0063] 具有一组(至少一个)程序模块326的程序336,可以存储在例如存储装置328中,这样的程序模块326包括但不限于操作系统、一个或者多个应用程序、其它程序模块以及程序数据,这些示例中的每一个或某种组合中可能包括网络环境的实现。程序模块326通常执行本发明所描述的实施例中的功能和/或方法。

[0064] 计算机设备312也可以与一个或多个外部设备314(例如键盘、指向设备、摄像头、显示器324等)通信,还可与一个或者多个使得用户能与该计算机设备312交互的设备通信,和/或与使得该计算机设备312能与一个或多个其它计算设备进行通信的任何设备(例如网卡,调制解调器等等)通信。这种通信可以通过输入/输出(Input/Output, I/O)接口322进行。并且,计算机设备312还可以通过网络适配器320与一个或者多个网络(例如局域网(Local Area Network, LAN),广域网Wide Area Network, WAN)和/或公共网络,例如因特网)通信。如图所示,网络适配器320通过总线318与计算机设备312的其它模块通信。应当明

白,尽管图中未示出,可以结合计算机设备312使用其它硬件和/或软件模块,包括但不限于:微代码、设备驱动器、冗余处理单元、外部磁盘驱动阵列、磁盘阵列(Redundant Arrays of Independent Disks,RAID)系统、磁带驱动器以及数据备份存储系统等。

[0065] 处理器316通过运行存储在存储装置328中的程序,从而执行各种功能应用以及数据处理,例如实现本发明上述实施例所提供的客户端的测试方法。

[0066] 也即,所述处理单元执行所述程序时实现:在沙盒网络中配置目标核心应用以及待测试客户端请求的目标核心配置文件;通过所述沙盒网络连接所述待测试客户端,并根据所述目标核心配置文件对所述待测试客户端进行测试。

[0067] 实施例四

[0068] 本发明实施例四还提供一种存储计算机程序的计算机存储介质,所述计算机程序在由计算机处理器执行时用于执行本发明上述实施例任一所述的客户端的测试方法:在沙盒网络中配置目标核心应用以及待测试客户端请求的目标核心配置文件;通过所述沙盒网络连接所述待测试客户端,并根据所述目标核心配置文件对所述待测试客户端进行测试。

[0069] 本发明实施例的计算机存储介质,可以采用一个或多个计算机可读的介质的任意组合。计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质。计算机可读存储介质例如可以是一—但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件,或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子(非穷举的列表)包括:具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(Read Only Memory,ROM)、可擦式可编程只读存储器(Erasable Programmable Read Only Memory,EPR0M)或闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本文件中,计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。

[0070] 计算机可读的信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读的信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质,该计算机可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。

[0071] 计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括——但不限于无线、电线、光缆、射频(Radio Frequency,RF)等等,或者上述的任意合适的组合。

[0072] 可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本发明操作的计算机程序代码,所述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言——诸如Java、Smalltalk、C++,还包括常规的过程式程序设计语言——诸如“C”语言或类似的设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中,远程计算机可以通过任意种类的网络——包括局域网(LAN)或广域网(WAN)——连接到用户计算机,或者,可以连接到外部计算机(例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

[0073] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,

本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

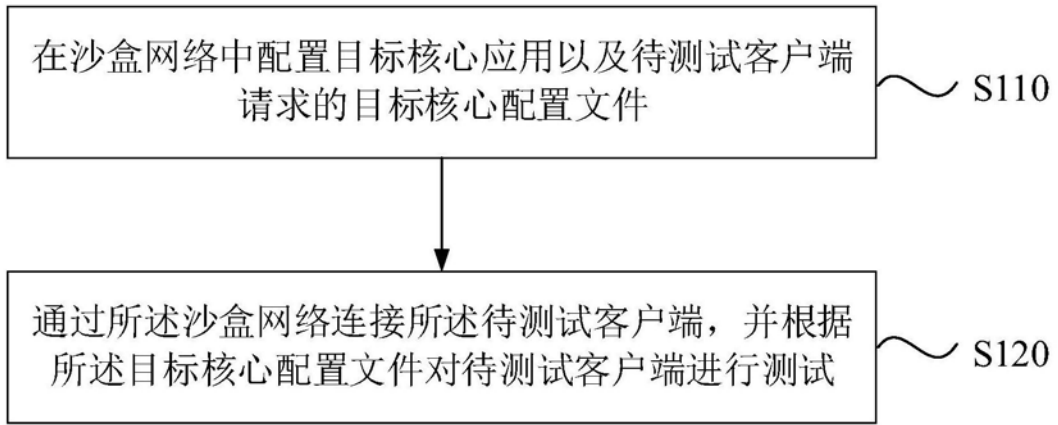


图1a

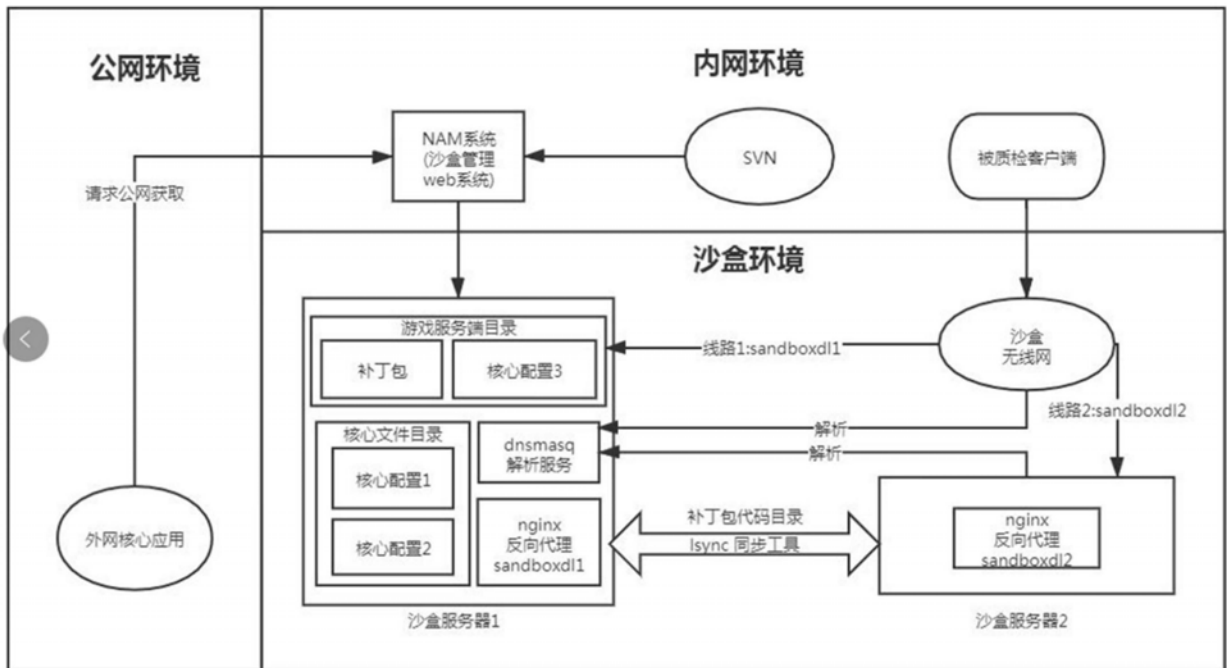


图1b

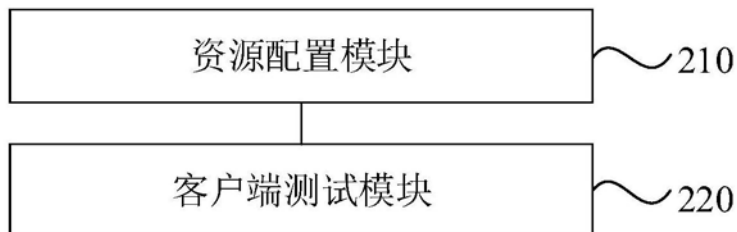


图2

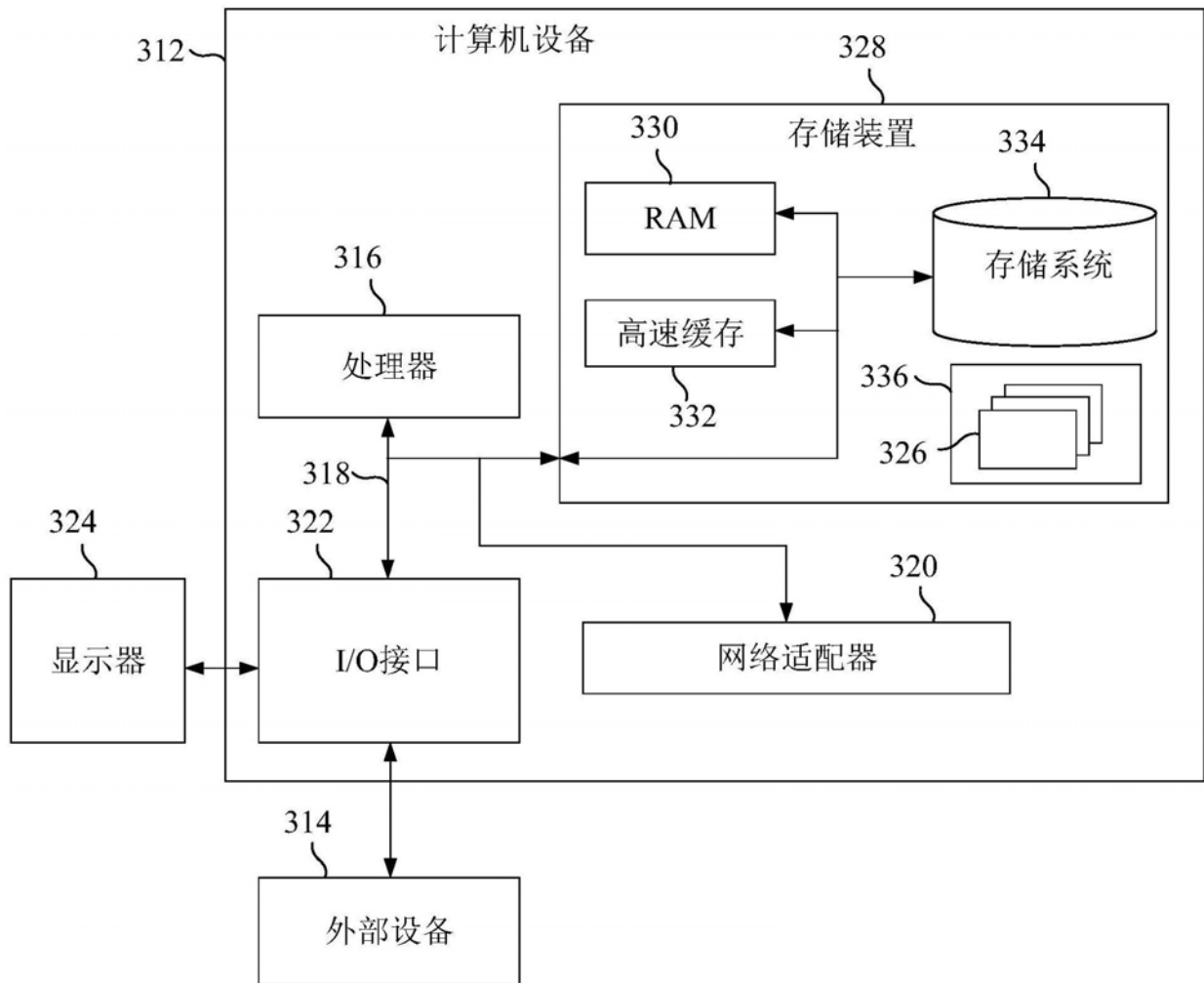


图3