



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112328419 A

(43) 申请公布日 2021.02.05

(21) 申请号 202011367726.0

(22) 申请日 2020.11.27

(71) 申请人 北京字节跳动网络技术有限公司  
地址 100041 北京市石景山区实兴大街30  
号院3号楼2层B-0035房间

(72) 发明人 高玉军 林晓升 何堃 杨萍  
左琼

(74) 专利代理机构 北京英创嘉友知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11447  
代理人 李柯莹

(51) Int. Cl.  
G06F 9/54 (2006.01)  
G06F 11/36 (2006.01)

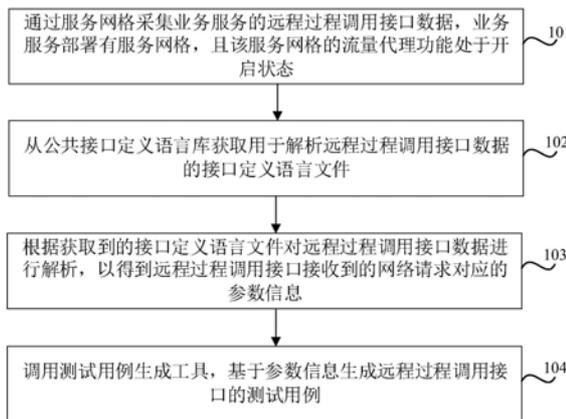
权利要求书2页 说明书14页 附图4页

(54) 发明名称

远程过程调用接口的测试用例生成方法、装置、存储介质及电子设备

(57) 摘要

本公开涉及一种远程过程调用接口的测试用例生成方法、装置、存储介质及电子设备,以实现远程过程调用接口的测试用例的自动生成,减少远程过程调用接口测试中投入的人力成本和测试时间,提高远程过程调用接口测试效率。该方法包括:通过服务网络采集业务服务的远程过程调用接口数据,所述业务服务部署有服务网络,且所述服务网络的流量代理功能处于开启状态;从公共接口定义语言库获取用于解析远程过程调用接口数据的接口定义语言文件;根据获取到的接口定义语言文件对所述远程过程调用接口数据进行解析,以得到远程过程调用接口接收到的网络请求对应的参数信息;调用测试用例生成工具,基于所述参数信息生成远程过程调用接口的测试用例。



1. 一种远程过程调用接口的测试用例生成方法,其特征在于,所述方法包括:

通过服务网格采集业务服务的远程过程调用接口数据,所述业务服务部署有服务网格,且所述服务网格的流量代理功能处于开启状态;

从公共接口定义语言库获取用于解析所述远程过程调用接口数据的接口定义语言文件;

根据获取到的所述接口定义语言文件对所述远程过程调用接口数据进行解析,以得到所述远程过程调用接口接收到的网络请求对应的参数信息;

调用测试用例生成工具,基于所述参数信息生成远程过程调用接口的测试用例。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述调用测试用例生成工具,基于所述参数信息生成远程过程调用接口的测试用例,包括:

针对所述参数信息执行以下数据处理:对所述参数信息中相同的至少两个参数信息进行去重处理;和/或者,比对所述参数信息与存储的历史参数信息,若所述历史参数信息中包括与所述参数信息相同的参数信息,则针对所述参数信息进行去重处理;

调用测试用例生成工具,基于数据处理后的所述参数信息生成远程过程调用接口的测试用例。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述调用测试用例生成工具,基于所述参数信息生成远程过程调用接口的测试用例,包括:

针对所述参数信息执行以下数据处理:若所述参数信息中同一参数名称对应不同的多个参数值,则统计该参数名称分别对应不同参数值的个数,以得到每一参数值对应的参数统计值,根据所述参数统计值对所述参数信息进行筛选,以得到目标参数信息;

调用测试用例生成工具,基于所述目标参数信息生成远程过程调用接口的测试用例。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述调用测试用例生成工具,基于所述参数信息生成远程过程调用接口的测试用例,包括:

针对所述参数信息执行以下数据处理:在获取到用户输入的、用于替换所述参数信息中目标参数的请求参数的情况下,根据所述请求参数对所述参数信息中的所述目标流量参数进行数据替换,以得到自定义参数信息;和/或者,将所述参数信息中的敏感数据替换为预设的测试用户信息,以得到脱敏参数信息;

调用测试用例生成工具,基于所述自定义参数信息和/或所述脱敏参数信息生成远程过程调用接口的测试用例。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的方法,其特征在于,所述调用测试用例生成工具,基于所述参数信息生成远程过程调用接口的测试用例,包括:

针对所述参数信息中参数名称对应的不同参数值进行组合取值,以得到组合测试参数信息;

调用组合测试用例生成工具,基于所述组合测试参数信息生成远程过程调用接口的测试用例。

6. 根据权利要求1-4任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

将所述参数信息存储到消息队列中,所述消息队列用于响应于目标终端发送的用于获取所述消息队列中数据的请求,通过消费者进程将所述消息队列中存储的所述参数信息发送给所述目标终端,以使所述目标终端将接收到的所述参数信息输入测试用例生成工具,

以生成远程过程调用接口的测试用例。

7. 根据权利要求2-4任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

将数据处理后的所述参数信息或通过该数据处理后的所述参数信息生成的所述远程过程调用接口的测试用例进行持久化存储。

8. 一种远程过程调用接口的测试用例生成装置,其特征在于,所述装置包括:

采集模块,用于通过服务网格采集业务服务的远程过程调用接口数据,所述业务服务部署有服务网格,且所述服务网格的流量代理功能处于开启状态;

获取模块,用于从公共接口定义语言库获取用于解析所述远程过程调用接口数据的接口定义语言文件;

解析模块,用于根据获取到的所述接口定义语言文件对所述远程过程调用接口数据进行解析,以得到所述远程过程调用接口接收到的网络请求对应的参数信息;

生成模块,用于调用测试用例生成工具,基于所述参数信息生成远程过程调用接口的测试用例。

9. 一种计算机可读介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该程序被处理装置执行时实现权利要求1-7中任一项所述方法的步骤。

10. 一种电子设备,其特征在于,包括:

存储装置,其上存储有计算机程序;

处理装置,用于执行所述存储装置中的所述计算机程序,以实现权利要求1-7中任一项所述方法的步骤。

## 远程过程调用接口的测试用例生成方法、装置、存储介质及电子设备

### 技术领域

[0001] 本公开涉及测试技术领域,具体地,涉及一种远程过程调用接口的测试用例生成方法、装置、存储介质及电子设备。

### 背景技术

[0002] RPC (Remote Procedure Cal,远程过程调用) 主要用于解决分布式系统中服务之间调用的问题,通过RPC接口进行远程调用时,能够像本地调用一样方便,让调用者感知不到远程调用的逻辑。因此,在微服务架构中,大多使用RPC接口。但是,相关技术中,对于RPC接口的测试主要依赖人工编写测试用例脚本,需要测试人员花费大量时间分析每个接口要如何定义参数及参数可选值,测试效率较低。

### 发明内容

[0003] 提供该发明内容部分以便以简要的形式介绍构思,这些构思将在后面的具体实施方式部分被详细描述。该发明内容部分并不旨在标识要求保护的技术方案的关键特征或必要特征,也不旨在用于限制所要求的保护的技术方案的范围。

[0004] 第一方面,本公开提供一种远程过程调用接口的测试用例生成方法,所述方法包括:

[0005] 通过服务网格采集业务服务的远程过程调用接口数据,所述业务服务部署有服务网格,且所述服务网格的流量代理功能处于开启状态;

[0006] 从公共接口定义语言库获取用于解析所述远程过程调用接口数据的接口定义语言文件;

[0007] 根据获取到的所述接口定义语言文件对所述远程过程调用接口数据进行解析,以得到所述远程过程调用接口接收到的网络请求对应的参数信息;

[0008] 调用测试用例生成工具,基于所述参数信息生成远程过程调用接口的测试用例。

[0009] 第二方面,本公开提供一种远程过程调用接口的测试用例生成装置,所述装置包括:

[0010] 采集模块,用于通过服务网格采集业务服务的远程过程调用接口数据,所述业务服务部署有服务网格,且所述服务网格的流量代理功能处于开启状态;

[0011] 获取模块,用于从公共接口定义语言库获取用于解析所述远程过程调用接口数据的接口定义语言文件;

[0012] 解析模块,用于根据获取到的所述接口定义语言文件对所述远程过程调用接口数据进行解析;

[0013] 生成模块,用于调用测试用例生成工具,基于所述参数信息生成远程过程调用接口的测试用例。

[0014] 第三方面,本公开提供一种计算机可读介质,其上存储有计算机程序,该程序被处

理装置执行时实现第一方面中所述方法的步骤。

[0015] 第四方面,本公开提供一种电子设备,包括:

[0016] 存储装置,其上存储有计算机程序;

[0017] 处理装置,用于执行所述存储装置中的所述计算机程序,以实现第一方面中所述方法的步骤。

[0018] 通过上述技术方案,可以基于服务网络采集远程过程调用接口数据,从而根据解析后的远程过程调用接口数据自动生成远程过程调用接口的测试用例。其中,通过自动采集线上远程过程调用接口流量并自动生成远程过程调用接口的测试用例,可以避免测试人员分析接口信息与人工定义接口参数及参数可选值,从而提高远程过程调用接口的测试用例的生成效率,进而提高远程过程调用接口测试效率。并且基于服务网络采集远程过程调用接口接口的原始流量,同时利用公共接口定义语言库针对原始流量进行解析,不仅可以有效降低测试成本,而且可以实现多种接口和数据类型支持,极大的提高测试用例覆盖度。

[0019] 本公开的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

## 附图说明

[0020] 结合附图并参考以下具体实施方式,本公开各实施例的上述和其他特征、优点及方面将变得更加明显。贯穿附图中,相同或相似的附图标记表示相同或相似的元素。应当理解附图是示意性的,原件和元素不一定按照比例绘制。在附图中:

[0021] 图1是根据本公开一示例性实施例示出的一种远程过程调用接口的测试用例生成方法的流程图;

[0022] 图2是根据本公开另一示例性实施例示出的一种远程过程调用接口的测试用例生成方法的流程图;

[0023] 图3是根据本公开一示例性实施例示出的一种远程过程调用接口的测试用例生成方法的过程示意框图;

[0024] 图4是根据本公开一示例性实施例示出的一种远程过程调用接口的测试用例生成装置的框图;

[0025] 图5是根据本公开一示例性实施例示出的一种电子设备的框图。

## 具体实施方式

[0026] 下面将参照附图更详细地描述本公开的实施例。虽然附图中显示了本公开的某些实施例,然而应当理解的是,本公开可以通过各种形式来实现,而且不应该被解释为限于这里阐述的实施例,相反提供这些实施例是为了更加透彻和完整地理解本公开。应当理解的是,本公开的附图及实施例仅用于示例性作用,并非用于限制本公开的保护范围。

[0027] 应当理解,本公开的方法实施方式中记载的各个步骤可以按照不同的顺序执行,和/或并行执行。此外,方法实施方式可以包括附加的步骤和/或省略执行示出的步骤。本公开的范围在此方面不受限制。

[0028] 本文使用的术语“包括”及其变形是开放性包括,即“包括但不限于”。术语“基于”是“至少部分地基于”。术语“一个实施例”表示“至少一个实施例”;术语“另一实施例”表示“至少一个另外的实施例”;术语“一些实施例”表示“至少一些实施例”。其他术语的相关定

义将在下文描述中给出。

[0029] 需要注意,本公开中提及的“第一”、“第二”等概念仅用于对不同的装置、模块或单元进行区分,并非用于限定这些装置、模块或单元所执行的功能的顺序或者相互依存关系。另外,本公开中提及的“一个”、“多个”的修饰是示意性而非限制性的,本领域技术人员应当理解,除非在上下文另有明确指出,否则应该理解为“一个或多个”。

[0030] 本公开实施方式中的多个装置之间所交互的消息或者信息的名称仅用于说明性的目的,而并不是用于对这些消息或信息的范围进行限制。

[0031] 正如背景技术所言,相关技术对于远程过程调用接口的测试主要依赖人工编写测试用例脚本,需要测试人员花费大量时间分析每个接口要如何定义参数及参数可选值,测试效率较低。

[0032] 有鉴于此,本公开提供一种远程过程调用测试用例生成方法、装置、存储介质及电子设备,以实现远程过程调用接口的测试用例的自动生成,减少远程过程调用接口测试中投入的人力成本和测试时间,提高远程过程调用接口测试效率。

[0033] 图1是根据本公开一示例性实施例示出的一种远程过程调用接口的测试用例生成方法的流程图。参照图1,该方法包括:

[0034] 步骤101,通过服务网格采集业务服务的远程过程调用接口数据,业务服务部署有服务网格,且该服务网格的流量代理功能处于开启状态。

[0035] 步骤102,从公共接口定义语言库获取用于解析远程过程调用接口数据的接口定义语言文件。

[0036] 步骤103,根据获取到的接口定义语言文件对远程过程调用接口数据进行解析,以得到远程过程调用接口接收到的网络请求对应的参数信息。

[0037] 步骤104,调用测试用例生成工具,基于参数信息生成远程过程调用接口的测试用例。

[0038] 应当理解的是,在实施本公开提供的远程过程调用(RPC)接口测试用例生成方法之前,可以在业务服务部署服务网格,并开启该服务网格的流量代理功能,从而可以通过该服务网格的流量代理功能对RPC接口数据(即RPC接口接收到的线上请求数据)进行转发,比如可以将该流量数据转发到指定服务器,该服务器可以是实体服务器设备,也可以是虚拟云端服务器,本公开实施例对此不作限定。

[0039] 在微服务架构中,服务网格(Service Mesh)作为业务服务中的基础设施层,用于处理服务间通信,负责服务之间的网络调用、限流、熔断和监控。通过服务网格的流量代理(Mesh-Proxy)功能可以实现RPC接口数据的采集,从而可以进一步将采集到的RPC接口数据进行解析作为测试生成数据源,进而实现测试用例自动生成的目标。相较于在每个业务服务中设置对应的RPC接口数据采集模块的方式,通过服务网格的流量代理功能采集RPC接口数据的方式简化了RPC接口数据的采集过程,在业务服务数量众多的情况下,可以减少用于设置RPC接口数据采集模块的人力成本和时间成本,提高RPC接口数据的采集效率。并且基于服务网格采集流量以生成远程过程调用接口的测试用例,可以同时支持HTTP接口以及Json和Protobuf数据格式,以自动生成不同类型接口测试用例数据供业务方使用。

[0040] 在采集到业务服务的RPC接口数据之后,考虑到该RPC接口数据为Protobuf格式的二进制数据,不便于直接生成RPC接口测试用例,因此在本公开实施例中可以先从公共接口

定义语言库获取用于解析远程过程调用接口数据的接口定义语言 (Interface description language, IDL) 文件, 然后根据获取到的该接口定义语言文件对远程过程调用接口数据进行解析, 以得到远程过程调用接口接收到的网络请求对应的参数信息。

[0041] 也即是说, 可以从公共IDL仓库拉取IDL文件, 然后根据拉取到的IDL文件对RPC接口数据进行解析, 得到可读的明文RPC接口数据。其中, IDL文件是用来描述软件组件接口的一种计算机语言。IDL通过一种中立的方式来描述接口, 使得在不同平台上运行的对象和用不同语言编写的程序可以相互通信交流。因此, 根据IDL文件对RPC接口数据进行解析, 可以将采集到的二进制RPC接口数据转换为明文数据, 便于后续的数据处理过程, 从而更加方便快捷的生成RPC接口测试用例。

[0042] 在可能的方式中, 还可以将解析后的参数信息存储到消息队列中, 该消息队列用于响应于目标终端发送的用于获取消息队列中数据的请求, 通过消费者进程将消息队列中存储的参数信息发送给目标终端, 以使目标终端调用测试用例生成工具, 基于接收到的参数信息生成远程过程调用接口的测试用例。

[0043] 也即是说, 在本公开实施例中, 可以将解析后的RPC接口数据写到消息队列中, 当需要生成RPC接口测试用例时, 目标终端则可以从消息队列获取解析后的RPC接口数据。在后续复盘测试时, 无需再执行将采集到的RPC接口测试数据进行解析的步骤, 简化了RPC接口测试过程, 一定程度上可以提高RPC接口测试效率。

[0044] 在可能的方式中, 根据调用测试用例生成工具, 基于参数信息生成远程过程调用接口的测试用例可以是: 先针对参数信息执行以下数据处理: 对参数信息中相同的至少两个参数信息进行去重处理; 和/或者, 比对参数信息与存储的历史参数信息, 若历史参数信息中包括与参数信息相同的参数信息, 则针对参数信息进行去重处理, 然后调用测试用例生成工具, 基于数据处理后的参数信息生成远程过程调用接口的测试用例。

[0045] 示例地, 对参数信息中相同的至少两个参数信息进行去重处理可以是: 比对RPC接口数据对应的参数信息中是否存在相同的至少两条数据, 若存在相同的至少两条数据, 则针对该至少两条数据进行删除处理, 使得最终保留一条该数据即可。通过此种方式可以避免由于重复数据而生成重复测试用例的问题, 得到各不相同的多个RPC测试用例。

[0046] 示例地, 考虑到需要存储解析后的RPC接口数据, 因此为了避免重复存储, 还可以根据本次解析后的RPC接口数据和历史解析后的RPC接口数据进行去重处理。示例地, 可以将本次解析得到的参数信息与已存储的历史参数信息进行比对。如果本次解析得到的参数信息与历史参数信息中存在一致的数据, 则可以在本次解析得到的参数信息中删除该数据。在后续过程中, 如果需要根据该数据生成RPC接口测试用例, 则可以从已存储的历史参数信息中进行获取。

[0047] 应当理解的是, RPC接口数据中包括方法参数, 类似于HTTP (HyperText Transfer Protocol, 超文本传输协议) 接口中的GET方法参数和POST方法参数, 该方法参数可以包括多个不同的参数名称以及对应的可选值。因此在本公开实施例中, 调用测试用例生成工具, 基于参数信息生成远程过程调用接口的测试用例还可以是: 针对参数信息执行以下数据处理: 若参数信息中同一参数名称对应不同的多个参数值, 则统计该参数名称分别对应不同参数值的个数, 以得到每一参数值对应的参数统计值, 然后根据参数统计值对参数信息进行筛选, 以得到目标参数信息, 最后调用测试用例生成工具, 基于该目标参数信息生成远程

过程调用接口的测试用例。

[0048] 示例地,可以针对同一个参数名称,统计解析得到的参数信息中该参数名称分别对应不同参数值值的个数。比如,针对RPC接口数据中用于表征数据分享路径的参数名称,其参数值包括分享到第一应用软件、第二应用软件和第三应用软件。因此,参数统计可以是统计解析得到的参数信息该参数名称的参数值分别为第一应用软件、第二应用软件和第三应用软件的个数,以得到参数值分别为第一应用软件、第二应用软件和第三应用软件的参数统计值。

[0049] 然后,可以根据参数统计值对所述参数信息进行筛选,以得到目标参数信息。示例地,可以在多个参数值中,确定参数统计值超过预设阈值的目标参数值,从而可以确定参数信息中包括目标参数值的目标参数信息,并基于该目标参数信息生成远程过程调用接口的测试用例,其中,预设阈值可以根据实际情况设定,本公开实施例对此不作限定。比如,在上述举例中,针对用于表征数据分享路径的参数名称,其参数值包括分享到第一应用软件、第二应用软件和第三应用软件。在此种情况下,参数统计值可以是解析得到的参数信息中该参数名称的可选值分别为第一应用软件、第二应用软件和第三应用软件的个数。若第一应用软件对应的参数统计值超过预设阈值,则可以确定目标参数值为第一应用软件。然后,可以确定解析得到的参数信息中用于表征分享路径的参数名称的参数值为第一应用软件的参数信息,最后调用测试用例生成工具,基于该目标参数信息生成RPC接口测试用例。

[0050] 通过上述方式,可以统计出采集到的RPC接口数据中出现次数较多的参数值,然后根据包括该出现次数较多的参数值的RPC接口数据,生成RPC接口测试用例,使得生成的RPC接口测试用例可以符合大多数实际场景。

[0051] 在本公开实施例中,除了可以对解析得到的参数信息进行去重处理和参数统计外,还可以对解析得到的参数信息进行数据替换。也即是说,在可能的方式中,调用测试用例生成工具,基于所述参数信息生成远程过程调用接口的测试用例还可以是:针对参数信息执行以下数据处理:在获取到用户输入的、用于替换参数信息中目标参数的请求参数的情况下,根据请求参数对参数信息中的目标流量参数进行数据替换,以得到用户自定义参数信息;和/或者,将参数信息中的敏感数据替换为预设的测试用户信息,以得到脱敏参数信息,然后调用测试用例生成工具,基于用户自定义参数信息和/或脱敏参数信息生成远程过程调用接口的测试用例。

[0052] 示例地,可以根据用户输入的请求参数对解析后的RPC接口数据进行数据替换。比如,针对用于表征数据分享路径的参数名称,其参数值包括分享到第一应用软件、第二应用软件和第三应用软件。但是,在某一测试场景下,需要测试该参数名称的可选值为第四应用软件的情况。在此种情况下,用户可以输入请求参数为“第四应用软件”,然后可以响应于用户输入的请求参数,随机选择解析得到的参数信息,并将随机选择出的该参数信息中用于表征数据分享路径的参数名称的参数值替换为“第四应用软件”,得到自定义参数信息,从而可以根据该自定义参数信息生成对应的测试用例。通过此种方式,可以支持用户自定义测试参数,使得生成的测试用例适用于各种特殊测试场景,提升测试用例的场景适用性。

[0053] 在其他可能的情况下,为了避免真实用户信息的泄露,还可以将所述参数信息中的敏感数据替换为预设的测试用户信息,以得到脱敏参数信息。应当理解的是,该预设的测试用户信息可以根据实际情况设定,本公开实施例对此不作限定。

[0054] 通过上述方式对解析得到的参数信息进行数据处理后,则可以调用测试用例生成工具,基于该数据处理后的参数信息生成RPC接口测试用例。在可能的方式中,可以针对参数信息中参数名称对应的不同参数值进行组合取值,以得到组合测试参数信息,然后调用组合测试用例生成工具,基于组合测试参数信息生成远程过程调用接口的测试用例。

[0055] 应当理解的是,常用的测试用例生成方法包括模糊测试用例生成方法、组合测试用例生成方法、正交测试用例生成方法等等。其中,组合测试(Combinatorial Testing)作为一种测试用例自动生成方法,能够在保证错误检出率的前提下降低测试用例规模。更具体来说,可以将组合测试理解为在测试覆盖度和测试成本之间的一个折衷。因此,直接将组合生成工具应用在传统的接口测试流程中可以解决测试用例自动生成问题。例如在回归测试和监控方面,组合测试可以自动生成大量测试用例,从而节省大量人力成本。不足之处在于,直接应用组合生成工具,需要测试人员提前定义好每个接口测试需要的参数及参数可选值,以保证后续整个测试用例自动生成的流程。若要保证自动生成的测试用例覆盖度足够高,则需要测试人员花费大量时间分析每个接口要如何定义参数及参数可选值。

[0056] 在本公开实施例中,通过针对参数信息中参数名称对应的不同参数值进行组合取值,以得到组合测试参数信息,并调用组合测试用例生成工具,基于该组合测试参数信息生成RPC接口测试用例,可以减少现有组合测试工具在生成RPC接口测试用例过程中的人力成本,在保证RPC接口测试用例覆盖度的同时,提高RPC接口测试用例的生成效率。

[0057] 比如,针对参数名称A,其参数值分别为1、2、3,针对参数名称B,其参数值分别为4、5、6。在此种情况下,可以将参数名称A和参数名称B的不同参数值进行所有可能的组合,以得到组合测试参数信息。比如参数名称A的可选值为1,参数名称B的可选值为4,或者,参数名称A的可选值为1,参数名称B的可选值为5,等等。然后,可以调用组合测试用例生成工具,基于所有可能的组合测试参数信息生成测试用例,从而可以通过组合测试工具在获取到的RPC接口数据较少的情况下生成较多的RPC接口测试用例,并且减少RPC接口测试用例生成过程中的人力成本,提高RPC接口测试用例的生成效率。

[0058] 在可能的方式中,还可以将数据处理后的参数信息或通过该数据处理后的所述参数信息生成的所述远程过程调用接口的测试用例进行持久化存储。示例地,可以将数据处理后的参数信息或通过该数据处理后的所述参数信息生成的所述远程过程调用接口的测试用例写入数据库中进行持久化存储,方便数据持续集成的同时降低了数据爆炸带来的存储成本。并且,通过此种持久化存储的方式,后续数据来源的处理可以增量进行,以保证数据采集和生成得到的测试用例覆盖度越来越高。

[0059] 在可能的方式中,生成的RPC接口测试用例可能有多个,相应地,还可以对该多个RPC接口测试用例进行去重处理,然后根据去重处理后的RPC接口测试用例执行RPC接口测试。

[0060] 示例地,对多个RPC接口测试用例进行去重处理可以是:将多个RPC接口测试用例中相同的测试用例进行删除处理,保留一条该测试用例即可,从而避免通过相同的RPC接口测试用例重复执行RPC接口测试,提高RPC接口测试效率。或者,对多个RPC接口测试用例进行去重处理还可以是:将新生成的RPC接口测试用例与已存储的RPC接口测试用例进行比对,若新生成的多个RPC接口测试用例与已存储的RPC接口测试用例中存在相同的测试用例,则可以将该测试用例从新生成的多个RPC接口测试用例进行删除。如果后续需要通过该

测试用例进行执行RPC接口测试,则可以从已存储的RPC接口测试用例进行获取,避免相同测试用例的重复存储。

[0061] 下面通过另一示例性实施例对本公开提供的RPC接口测试用例生成方法进行说明。参数图2,该RPC接口测试用例生成方法包括:

[0062] 步骤201,通过服务网格采集业务服务的远程过程调用RPC接口数据。该业务服务部署有服务网格,且该服务网格的流量代理功能处于开启状态。

[0063] 步骤202,从公共IDL库获取接口定义语言IDL文件。

[0064] 步骤203,根据获取到的IDL文件对RPC接口数据进行解析。

[0065] 步骤204,对解析后的RPC接口数据进行去重处理和参数统计,根据用户输入的请求参数对解析后的RPC接口数据进行数据替换,将解析后的RPC接口数据中的真实用户信息替换为预设的测试用户信息。

[0066] 步骤205,将数据处理后的所述RPC接口数据转换为组合测试工具的输入数据源。

[0067] 步骤206,通过组合测试工具生成多个RPC接口测试用例。

[0068] 步骤207,将数据处理后的RPC接口数据、以及生成的RPC接口测试用例进行持久化存储。

[0069] 步骤208,对多个RPC接口测试用例进行去重处理。

[0070] 步骤209,根据去重处理后的RPC接口测试用例执行RPC接口测试。

[0071] 上述各步骤的具体实施方式已在上文进行详细举例说明,这里不再赘述。另外应当理解的是,对于上述方法实施例,为了简单描述,故将其都表述为一系列的动作组合,但是本领域技术人员应该知悉,本公开并不受上文所描述的动作顺序的限制。其次,本领域技术人员也应该知悉,上文所描述的实施例属于优选实施例,所涉及的步骤并不一定是本公开所必须的。

[0072] 通过上述方法生成RPC接口测试用例的过程示意图可以如图3所示。参照图2和图3,本公开实施例提供的RPC接口测试用例生成方法可以基于服务网格采集RPC接口数据,从而根据解析并经过一定数据处理后的RPC接口数据生成RPC接口测试用例。通过自动采集线上RPC接口流量,并将其自动转换为组合生成工具的输入数据源,可以避免测试人员梳理接口信息与人工定义接口参数及参数可选值。同时,基于线上真实流量的生成RPC接口测试用例更加符合实际场景,多样性更高,进而有效平衡了测试覆盖度和测试成本。此外,本公开实施例对于采集的接口数据和组合生成的测试用例进行了数据分析和处理,方便测试用例持续集成的同时降低了数据爆炸带来的存储成本。

[0073] 基于同一发明构思,本公开实施例还提供一种RPC接口测试用例生成装置,可以通过软件、硬件或者两者的结合成为服务器的部分或全部。参照图4,该RPC接口测试用例生成装置包括:

[0074] 采集模块401,用于通过服务网格采集业务服务的远程过程调用接口数据,所述业务服务部署有服务网格,且所述服务网格的流量代理功能处于开启状态;

[0075] 获取模块402,用于从公共接口定义语言库获取用于解析所述远程过程调用接口数据的接口定义语言文件;

[0076] 解析模块403,用于根据获取到的所述接口定义语言文件对所述远程过程调用接口数据进行解析,以得到所述远程过程调用接口接收到的网络请求对应的参数信息;

[0077] 生成模块404,用于调用测试用例生成工具,基于所述参数信息生成远程过程调用接口的测试用例。

[0078] 可选地,所述生成模块404用于:

[0079] 针对所述参数信息执行以下数据处理:对所述参数信息中相同的至少两个参数信息进行去重处理;和/或者,比对所述参数信息与存储的历史参数信息,若所述历史参数信息中包括与所述参数信息相同的参数信息,则针对所述参数信息进行去重处理;

[0080] 调用测试用例生成工具,基于数据处理后的所述参数信息生成远程过程调用接口的测试用例。

[0081] 可选地,所述生成模块404用于:

[0082] 针对所述参数信息执行以下数据处理:若所述参数信息中同一参数名称对应不同的多个参数值,则统计该参数名称分别对应不同参数值的个数,以得到每一参数值对应的参数统计值,在所述多个参数值中,确定所述参数统计值超过预设阈值的目标参数值,并确定所述参数信息中包括所述目标参数值的目标参数信息;

[0083] 调用测试用例生成工具,基于所述目标参数信息生成远程过程调用接口的测试用例。

[0084] 可选地,所述生成模块404用于:

[0085] 针对所述参数信息执行以下数据处理:在获取到用户输入的、用于替换所述参数信息中目标参数的请求参数的情况下,根据所述请求参数对所述参数信息中的所述目标流量参数进行数据替换,以得到自定义参数信息;和/或者,将所述参数信息中的敏感数据替换为预设的测试用户信息,以得到脱敏参数信息;

[0086] 调用测试用例生成工具,基于所述自定义参数信息和/或所述脱敏参数信息生成远程过程调用接口的测试用例。

[0087] 可选地,所述生成模块404用于:

[0088] 针对所述参数信息中参数名称对应的不同参数值进行组合取值,以得到组合测试参数信息;

[0089] 调用组合测试用例生成工具,基于所述组合测试参数信息生成远程过程调用接口的测试用例。

[0090] 可选地,所述装置400还包括:

[0091] 第一存储模块,用于将所述参数信息存储到消息队列中,所述消息队列用于响应于目标终端发送的用于获取所述消息队列中数据的请求,通过消费者进程将所述消息队列中存储的所述参数信息发送给所述目标终端,以使所述目标终端将接收到的所述参数信息输入测试用例生成工具,以生成远程过程调用接口的测试用例。

[0092] 可选地,所述装置400还包括:

[0093] 第二存储模块,用于将数据处理后的所述参数信息或通过该数据处理后的所述参数信息生成的所述远程过程调用接口的测试用例进行持久化存储。

[0094] 关于上述实施例中的装置,其中各个模块执行操作的具体方式已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述,此处将不做详细阐述说明。

[0095] 基于同一发明构思,本公开实施例还提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现上述任一远程过程调用接口的测试用例生成方法

的步骤。

[0096] 基于同一发明构思,本公开实施例还提供一种电子设备,包括:

[0097] 存储器,其上存储有计算机程序;

[0098] 处理器,用于执行所述存储器中的所述计算机程序,以实现上述任一远程过程调用接口的测试用例生成方法的步骤。

[0099] 下面参考图5,其示出了适于用来实现本公开实施例的电子设备500的结构示意图。本公开实施例中的终端设备可以包括但不限于诸如移动电话、笔记本电脑、数字广播接收器、PDA(个人数字助理)、PAD(平板电脑)、PMP(便携式多媒体播放器)、车载终端(例如车载导航终端)等等的移动终端以及诸如数字TV、台式计算机等等的固定终端。图5示出的电子设备仅仅是一个示例,不应对本公开实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0100] 如图5所示,电子设备500可以包括处理装置(例如中央处理器、图形处理器等)501,其可以根据存储在只读存储器(ROM)502中的程序或者从存储装置508加载到随机访问存储器(RAM)503中的程序而执行各种适当的动作和处理。在RAM 503中,还存储有电子设备500操作所需的各种程序和数据。处理装置501、ROM 502以及RAM 503通过总线504彼此相连。输入/输出(I/O)接口505也连接至总线504。

[0101] 通常,以下装置可以连接至I/O接口505:包括例如触摸屏、触摸板、键盘、鼠标、摄像头、麦克风、加速度计、陀螺仪等的输入装置506;包括例如液晶显示器(LCD)、扬声器、振动器等的输出装置507;包括例如磁带、硬盘等的存储装置508;以及通信装置509。通信装置509可以允许电子设备500与其他设备进行无线或有线通信以交换数据。虽然图5示出了具有各种装置的电子设备500,但是应理解的是,并不要求实施或具备所有示出的装置。可以替代地实施或具备更多或更少的装置。

[0102] 特别地,根据本公开的实施例,上文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如,本公开的实施例包括一种计算机程序产品,其包括承载在非暂态计算机可读介质上的计算机程序,该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的实施例中,该计算机程序可以通过通信装置509从网络上被下载和安装,或者从存储装置508被安装,或者从ROM 502被安装。在该计算机程序被处理装置501执行时,执行本公开实施例的方法中限定的上述功能。

[0103] 需要说明的是,本公开上述的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或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是——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可以包括但不限于:具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM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。在本公开中,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。而在本公开中,计算机可读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,该计算机可读信号介质可以发送、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。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:电线、光缆、RF(射频)等等,或者上述的任意合适的组合。

[0104] 在一些实施方式中,可以利用诸如HTTP(HyperText Transfer Protocol,超文本传输协议)之类的任何当前已知或未来研发的网络协议进行通信,并且可以与任意形式或介质的数字数据通信(例如,通信网络)互连。通信网络的示例包括局域网(“LAN”),广域网(“WAN”),网际网(例如,互联网)以及端对端网络(例如,ad hoc端对端网络),以及任何当前已知或未来研发的网络。

[0105] 上述计算机可读介质可以是上述电子设备中所包含的;也可以是单独存在,而未装配入该电子设备中。

[0106] 上述计算机可读介质承载有一个或者多个程序,当上述一个或者多个程序被该电子设备执行时,使得该电子设备:通过服务网格采集业务服务的远程过程调用接口数据,所述业务服务部署有服务网格,且所述服务网格的流量代理功能处于开启状态;从公共接口定义语言库获取用于解析所述远程过程调用接口数据的接口定义语言文件;根据获取到的所述接口定义语言文件对所述远程过程调用接口数据进行解析,以得到所述远程过程调用接口接收到的网络请求对应的参数信息;调用测试用例生成工具,基于所述参数信息生成远程过程调用接口的测试用例。

[0107] 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公开的操作的计算机程序代码,上述程序设计语言包括但不限于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”语言或类似的程序设计语言。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)。

[0108] 附图中的流程图和框图,图示了按照本公开各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分,该模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意,在有些作为替换的实现中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这依所涉及的功能而定。也要注意,框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0109] 描述于本公开实施例中所涉及到的模块可以通过软件的方式实现,也可以通过硬件的方式来实现。其中,模块的名称在某种情况下并不构成对该模块本身的限定。

[0110] 本文中以上描述的功能可以至少部分地由一个或多个硬件逻辑部件来执行。例如,非限制性地,可以使用的示范类型的硬件逻辑部件包括:现场可编程门阵列(FPGA)、专用集成电路(ASIC)、专用标准产品(ASSP)、片上系统(SOC)、复杂可编程逻辑设备(CPLD)等

等。

[0111] 在本公开的上下文中，机器可读介质可以是有形的介质，其可以包含或存储以供指令执行系统、装置或设备使用或与指令执行系统、装置或设备结合地使用的程序。机器可读介质可以是机器可读信号介质或机器可读储存介质。机器可读介质可以包括但不限于电子的、磁性的、光学的、电磁的、红外的、或半导体系统、装置或设备，或者上述内容的任何合适组合。机器可读存储介质的更具体示例会包括基于一个或多个线的电气连接、便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、可擦除可编程只读存储器 (EPROM 或快闪存储器)、光纤、便捷式紧凑盘只读存储器 (CD-ROM)、光学储存设备、磁储存设备、或上述内容的任何合适组合。

[0112] 根据本公开的一个或多个实施例，示例一提供了一种RPC接口测试用例生成方法，所述方法包括：

[0113] 通过服务网格采集业务服务的远程过程调用接口数据，所述业务服务部署有服务网格，且所述服务网格的流量代理功能处于开启状态；

[0114] 从公共接口定义语言库获取用于解析所述远程过程调用接口数据的接口定义语言文件；

[0115] 根据获取到的所述接口定义语言文件对所述远程过程调用接口数据进行解析，以得到所述远程过程调用接口接收到的网络请求对应的参数信息；

[0116] 调用测试用例生成工具，基于所述参数信息生成远程过程调用接口的测试用例。

[0117] 根据本公开的一个或多个实施例，示例二提供了示例一的方法，所述调用测试用例生成工具，基于所述参数信息生成远程过程调用接口的测试用例，包括：

[0118] 针对所述参数信息执行以下数据处理：对所述参数信息中相同的至少两个参数信息进行去重处理；和/或者，比对所述参数信息与存储的历史参数信息，若所述历史参数信息中包括与所述参数信息相同的参数信息，则针对所述参数信息进行去重处理；

[0119] 调用测试用例生成工具，基于数据处理后的所述参数信息生成远程过程调用接口的测试用例。

[0120] 根据本公开的一个或多个实施例，示例三提供了示例一的方法，所述调用测试用例生成工具，基于所述参数信息生成远程过程调用接口的测试用例，包括：

[0121] 针对所述参数信息执行以下数据处理：若所述参数信息中同一参数名称对应不同的多个参数值，则统计该参数名称分别对应不同参数值的个数，以得到每一参数值对应的参数统计值，在所述多个参数值中，确定所述参数统计值超过预设阈值的目标参数值，并确定所述参数信息中包括所述目标参数值的目标参数信息；

[0122] 调用测试用例生成工具，基于所述目标参数信息生成远程过程调用接口的测试用例。

[0123] 根据本公开的一个或多个实施例，示例四提供了示例一的方法，所述调用测试用例生成工具，基于所述参数信息生成远程过程调用接口的测试用例，包括：

[0124] 针对所述参数信息执行以下数据处理：在获取到用户输入的、用于替换所述参数信息中目标参数的请求参数的情况下，根据所述请求参数对所述参数信息中的所述目标流量参数进行数据替换，以得到自定义参数信息；和/或者，将所述参数信息中的敏感数据替换为预设的测试用户信息，以得到脱敏参数信息；

[0125] 调用测试用例生成工具,基于所述自定义参数信息和/或所述脱敏参数信息生成远程过程调用接口的测试用例。

[0126] 根据本公开的一个或多个实施例,示例五提供了示例一至四任一项的方法,所述调用测试用例生成工具,基于所述参数信息生成远程过程调用接口的测试用例,包括:

[0127] 针对所述参数信息中参数名称对应的不同参数值进行组合取值,以得到组合测试参数信息;

[0128] 调用组合测试用例生成工具,基于所述组合测试参数信息生成远程过程调用接口的测试用例。

[0129] 根据本公开的一个或多个实施例,示例六提供了示例一至四任一项的方法,所述方法还包括:

[0130] 将所述参数信息存储到消息队列中,所述消息队列用于响应于目标终端发送的用于获取所述消息队列中数据的请求,通过消费者进程将所述消息队列中存储的所述参数信息发送给所述目标终端,以使所述目标终端将接收到的所述参数信息输入测试用例生成工具,以生成远程过程调用接口的测试用例。

[0131] 根据本公开的一个或多个实施例,示例七提供了示例二至四任一项的方法,所述方法还包括:

[0132] 将数据处理后的所述参数信息或通过该数据处理后的所述参数信息生成的所述远程过程调用接口的测试用例进行持久化存储。

[0133] 根据本公开的一个或多个实施例,示例八提供了一种远程过程调用接口的测试用例生成装置,所述装置包括:

[0134] 采集模块,用于通过服务网络采集业务服务的远程过程调用接口数据,所述业务服务部署有服务网络,且所述服务网络的流量代理功能处于开启状态;

[0135] 获取模块,用于从公共接口定义语言库获取用于解析所述远程过程调用接口数据的接口定义语言文件;

[0136] 解析模块,用于根据获取到的所述接口定义语言文件对所述远程过程调用接口数据进行解析,以得到所述远程过程调用接口接收到的网络请求对应的参数信息;

[0137] 生成模块,用于调用测试用例生成工具,基于所述参数信息生成远程过程调用接口的测试用例。

[0138] 根据本公开的一个或多个实施例,示例九提供了示例八的装置,所述生成模块用于:

[0139] 针对所述参数信息执行以下数据处理:对所述参数信息中相同的至少两个参数信息进行去重处理;和/或者,比对所述参数信息与存储的历史参数信息,若所述历史参数信息中包括与所述参数信息相同的参数信息,则针对所述参数信息进行去重处理;

[0140] 调用测试用例生成工具,基于数据处理后的所述参数信息生成远程过程调用接口的测试用例。

[0141] 根据本公开的一个或多个实施例,示例十提供了示例八的装置,所述生成模块用于:

[0142] 针对所述参数信息执行以下数据处理:若所述参数信息中同一参数名称对应不同的多个参数值,则统计该参数名称分别对应不同参数值的个数,以得到每一参数值对应的

参数统计值,在所述多个参数值中,确定所述参数统计值超过预设阈值的目标参数值,并确定所述参数信息中包括所述目标参数值的目标参数信息;

[0143] 调用测试用例生成工具,基于所述目标参数信息生成远程过程调用接口的测试用例。

[0144] 根据本公开的一个或多个实施例,示例十一提供了示例八的装置,所述生成模块用于:

[0145] 针对所述参数信息执行以下数据处理:在获取到用户输入的、用于替换所述参数信息中目标参数的请求参数的情况下,根据所述请求参数对所述参数信息中的所述目标流量参数进行数据替换,以得到自定义参数信息;和/或者,将所述参数信息中的敏感数据替换为预设的测试用户信息,以得到脱敏参数信息;

[0146] 调用测试用例生成工具,基于所述自定义参数信息和/或所述脱敏参数信息生成远程过程调用接口的测试用例。

[0147] 根据本公开的一个或多个实施例,示例十二提供了示例八至十一任一项的装置,所述生成模块用于:

[0148] 针对所述参数信息中参数名称对应的不同参数值进行组合取值,以得到组合测试参数信息;

[0149] 调用组合测试用例生成工具,基于所述组合测试参数信息生成远程过程调用接口的测试用例。

[0150] 根据本公开的一个或多个实施例,示例十三提供了示例八至十一任一项的装置,所述装置还包括:

[0151] 第一存储模块,用于将所述参数信息存储到消息队列中,所述消息队列用于响应于目标终端发送的用于获取所述消息队列中数据的请求,通过消费者进程将所述消息队列中存储的所述参数信息发送给所述目标终端,以使所述目标终端将接收到的所述参数信息输入测试用例生成工具,以生成远程过程调用接口的测试用例。

[0152] 根据本公开的一个或多个实施例,示例十四提供了示例九至十一任一项的装置,所述装置还包括:

[0153] 第二存储模块,用于将数据处理后的所述参数信息或通过该数据处理后的所述参数信息生成的所述远程过程调用接口的测试用例进行持久化存储。

[0154] 根据本公开的一个或多个实施例,示例十五提供了一种计算机可读介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理装置执行时实现示例一至七中任一项所述方法的步骤。

[0155] 根据本公开的一个或多个实施例,示例十六提供了一种电子设备,包括:

[0156] 存储装置,其上存储有计算机程序;

[0157] 处理装置,用于执行所述存储装置中的所述计算机程序,以实现示例一至七中任一项所述方法的步骤。

[0158] 以上描述仅为本公开的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解,本公开中所涉及的公开范围,并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案,同时也应涵盖在不脱离上述公开构思的情况下,由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本公开中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

[0159] 此外,虽然采用特定次序描绘了各操作,但是这不应理解为要求这些操作以所示出的特定次序或以顺序次序执行来执行。在一定环境下,多任务和并行处理可能是有利的。同样地,虽然在上面论述中包含了若干具体实现细节,但是这些不应被解释为对本公开的范围的限制。在单独的实施例的上下文中描述的某些特征还可以组合地实现在单个实施例中。相反地,在单个实施例的上下文中描述的各种特征也可以单独地或以任何合适的子组合的方式实现在多个实施例中。

[0160] 尽管已经采用特定于结构特征和/或方法逻辑动作的语言描述了本主题,但是应当理解所附权利要求书中所限定的主题未必局限于上面描述的特定特征或动作。相反,上面所描述的特定特征和动作仅仅是实现权利要求书的示例形式。关于上述实施例中的装置,其中各个模块执行操作的具体方式已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述,此处将不做详细阐述说明。

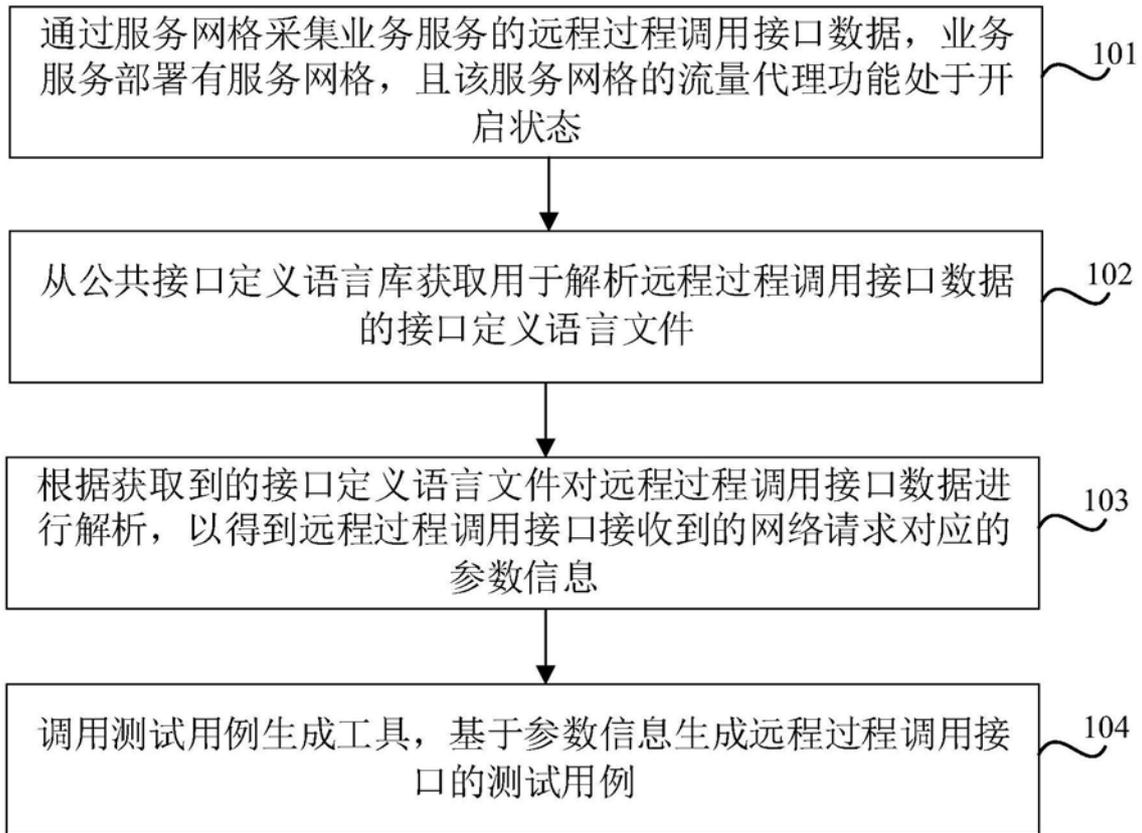


图1

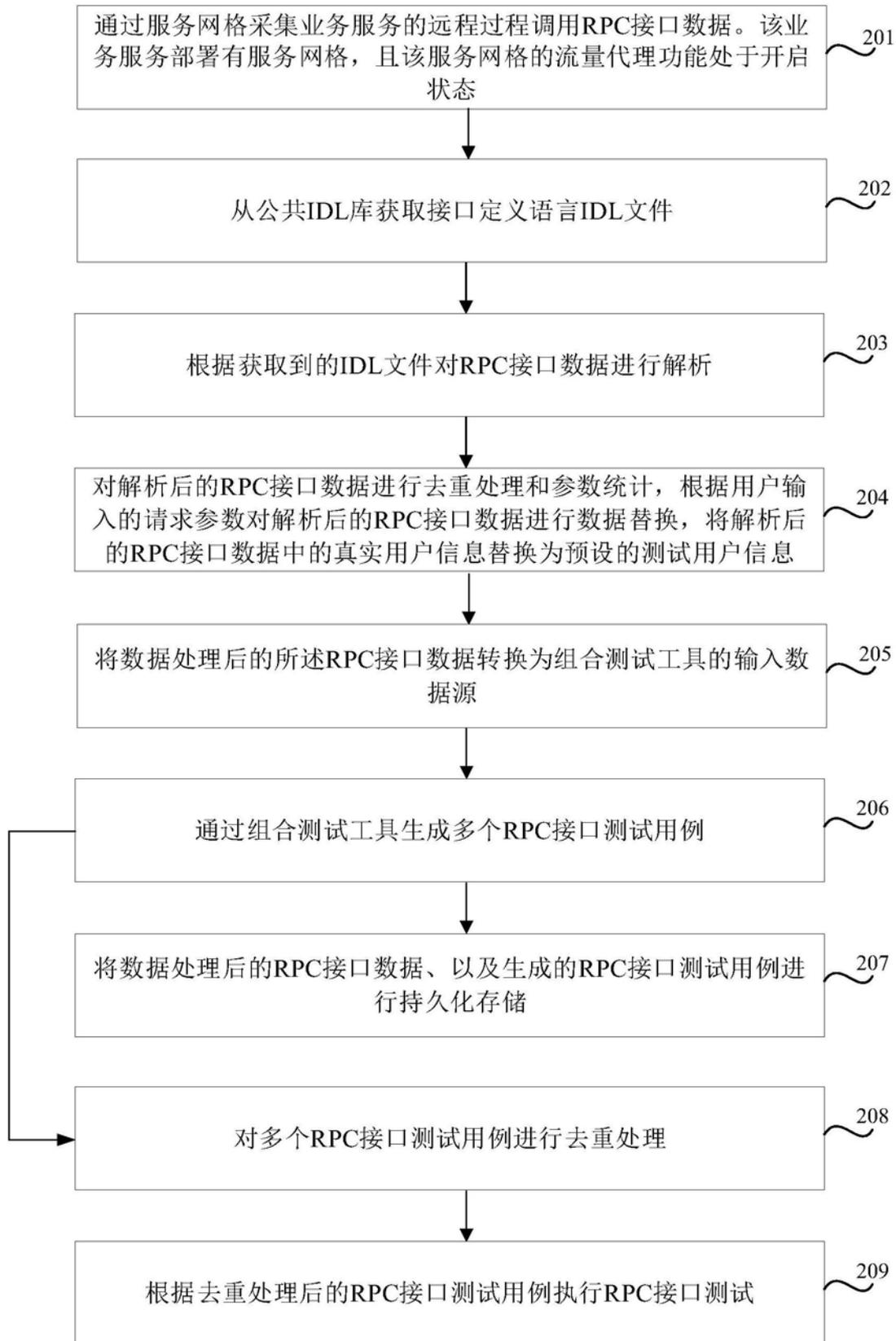


图2

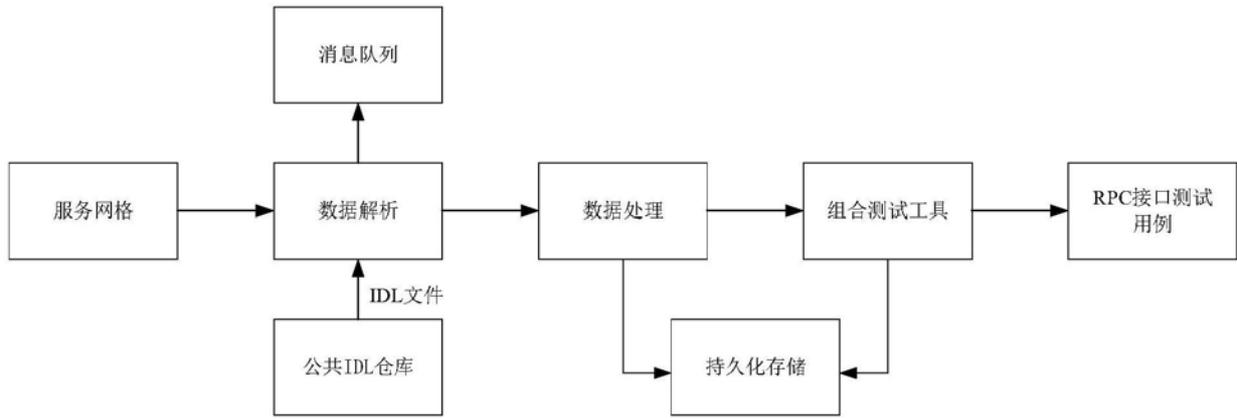


图3

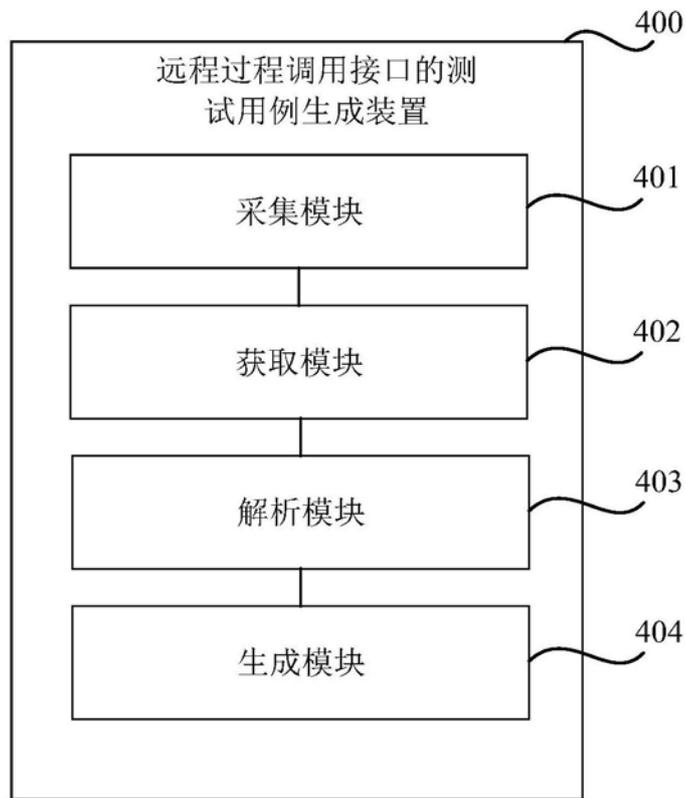


图4

500

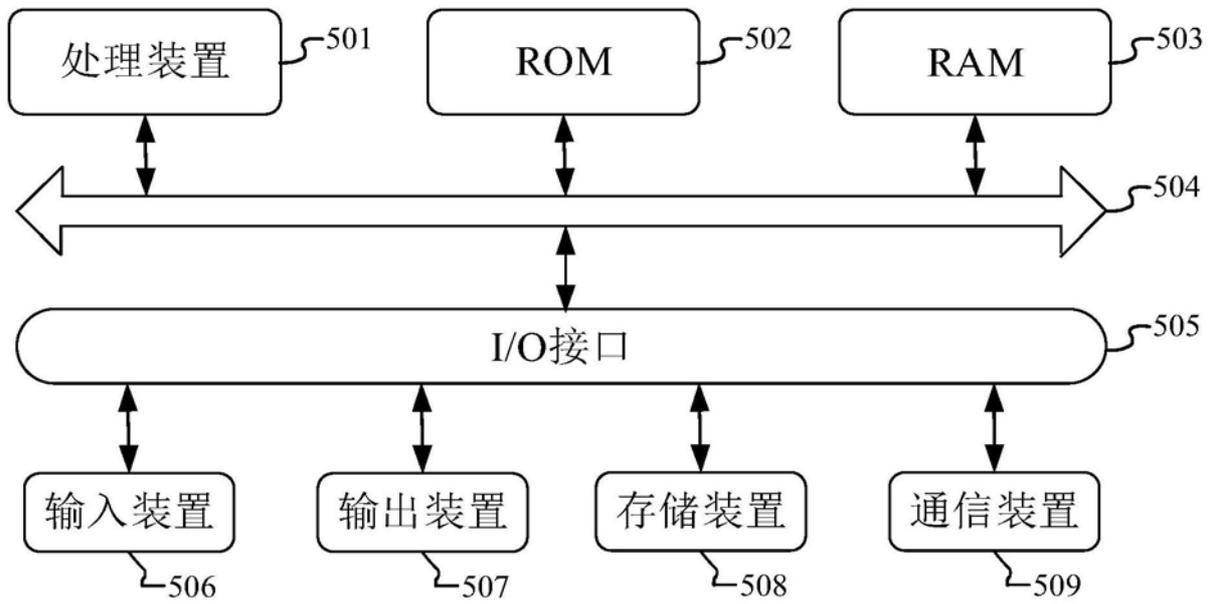


图5