



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117421217 A

(43) 申请公布日 2024. 01. 19

(21) 申请号 202311400774.9

(22) 申请日 2023.10.26

(71) 申请人 浪潮智慧科技有限公司

地址 250000 山东省济南市中国(山东)自由贸易试验区济南片区浪潮路1036号S01楼

(72) 发明人 李德强 景皓鑫 朱斌

(74) 专利代理机构 济南舜源专利事务所有限
公司 37205

专利代理师 张营磊

(51) Int. Cl.

G06F 11/36 (2006.01)

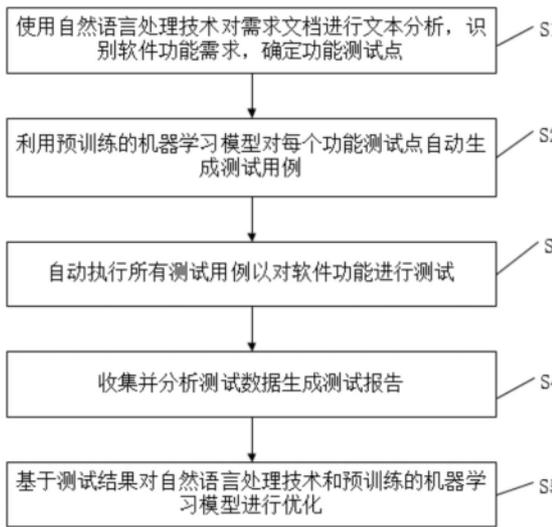
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种软件功能自动测试方法、系统、终端及介质

(57) 摘要

本发明涉及软件测试领域,具体公开一种软件功能自动测试方法、系统、终端及介质,使用自然语言处理技术对需求文档进行文本分析,识别软件功能需求,确定功能测试点;利用预训练的机器学习模型对每个功能测试点自动生成测试用例;自动执行所有测试用例以对软件功能进行测试;收集并分析测试数据生成测试报告;基于测试结果对自然语言处理技术和预训练的机器学习模型进行优化。本发明使用自然语言处理技术自动识别功能测试点,提高测试效率和质量。



1. 一种软件功能自动测试方法,其特征在于,包括以下步骤:
使用自然语言处理技术对需求文档进行文本分析,识别软件功能需求,确定功能测试点;
利用预训练的机器学习模型对每个功能测试点自动生成测试用例;
自动执行所有测试用例以对软件功能进行测试;
收集并分析测试数据生成测试报告;
基于测试结果对自然语言处理技术和预训练的机器学习模型进行优化。
2. 根据权利要求1所述的软件功能自动测试方法,其特征在于,使用自然语言处理技术对需求文档进行文本分析,识别软件功能需求,确定功能测试点,具体包括:
对需求文档进行分词,获得与功能相关的关键信息数据集;
将关键信息数据集进行向量编码,获得文本向量化结构数据;
提取文本向量化结构数据的特征序列;
基于特征序列对需求文档的功能需求进行识别;
基于识别结果确定功能测试点。
3. 根据权利要求1或2所述的软件功能自动测试方法,其特征在于,利用预训练的机器学习模型对每个功能测试点自动生成测试用例,具体包括:
将功能测试点的特征序列输入到预训练的机器学习模型中,利用机器学习模型的场景分类网络获得场景信息,利用机器学习模型的过程分析网络获得测试用例过程,将场景信息和测试用例过程进行融合生成不同测试场景下的测试用例。
4. 根据权利要求3所述的软件功能自动测试方法,其特征在于,自动执行所有测试用例以对软件功能进行测试,具体包括:
基于测试用例生成测试脚本;
执行测试脚本,以调用测试工具模拟用户界面操作、API调用和数据库访问实现软件功能自动测试。
5. 根据权利要求4所述的软件功能自动测试方法,其特征在于,收集的测试数据包括每个测试用例的输入、输出和执行结果。
6. 根据权利要求5所述的软件功能自动测试方法,其特征在于,收集并分析测试数据生成测试报告,具体包括:
将测试数据输入预训练的测试分析模型中进行分析,获得测试结果中包含的异常行为,包括性能瓶颈、错误信息和断言失败信息;
对异常行为进行分析确定异常类型、位置和重现步骤;
基于测试数据、测试数据分析结果、异常行为分析结果生成测试报告。
7. 根据权利要求6所述的软件功能自动测试方法,其特征在于,该方法还包括以下步骤:
将测试报告展示在人机交互界面并以邮件形式发送至相关人员。
8. 一种软件功能自动测试系统,其特征在于,包括,
功能测试点确定模块:使用自然语言处理技术对需求文档进行文本分析,识别软件功能需求,确定功能测试点;
测试用例生成模块:针对不同的测试场景,利用预训练的机器学习模型对每个功能测

试点生成测试用例；

测试自动执行模块：自动执行所有测试用例以对软件功能进行测试；

测试报告生成模块：收集并分析测试数据生成测试报告；

测试模型优化模块：基于测试结果对自然语言处理技术和预训练的机器学习模型进行优化。

9. 一种终端，其特征在于，包括：

存储器，用于存储软件功能自动测试程序；

处理器，用于执行所述软件功能自动测试程序时实现如权利要求1-7任一项所述软件功能自动测试方法的步骤。

10. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述可读存储介质上存储有软件功能自动测试程序，所述软件功能自动测试程序被处理器执行时实现如权利要求1-7任一项所述软件功能自动测试方法的步骤。

一种软件功能自动测试方法、系统、终端及介质

技术领域

[0001] 本发明涉及软件测试领域,具体涉及一种软件功能自动测试方法、系统、终端及介质。

背景技术

[0002] 软件测试技术是软件开发过程中的一个重要组成部分,是贯穿整个软件开发生命周期、对软件产品(包括阶段性产品)进行验证和确认的活动过程,其目的是尽快尽早地发现在软件产品中所存在的各种问题——与用户需求、预先定义的不一致性,检查软件产品的bug,写成测试报告,交于开发人员修改。软件测试人员的基本目标是发现软件中的错误。

[0003] 软件测试的基本内容包括功能测试、性能测试、可靠性测试等等,其中功能测试是指测试前端或接口,检测功能完备性、功能正确性、功能适合性、功能依从性。在软件功能测试过程中,测试用例是保障测试质量的基石。测试用例是每个业务目标,用编制的一组由测试输入,执行条件以及预期结果的案例。

[0004] 传统的软件功能测试依赖于手动创建测试用例和手动执行测试用例,这在大型和复杂的软件项目中,使得测试用例变得非常耗时和昂贵。因此需要自动智能化的软件功能测试方法,当前的自动智能化软件功能测试过程中,一般仍需要人工识别测试功能点,影响测试效率,且容易遗漏测试点,影响测试质量。

发明内容

[0005] 为解决上述问题,本发明提供一种软件功能自动测试方法、系统、终端及介质,使用自然语言处理技术自动识别功能测试点,提高测试效率和质量。

[0006] 第一方面,本发明的技术方案提供一种软件功能自动测试方法,包括以下步骤:
使用自然语言处理技术对需求文档进行文本分析,识别软件功能需求,确定功能测试点;

利用预训练的机器学习模型对每个功能测试点自动生成测试用例;

自动执行所有测试用例以对软件功能进行测试;

收集并分析测试数据生成测试报告;

基于测试结果对自然语言处理技术和预训练的机器学习模型进行优化。

[0007] 在一个可选的实施方式中,使用自然语言处理技术对需求文档进行文本分析,识别软件功能需求,确定功能测试点,具体包括:

对需求文档进行分词,获得与功能相关的关键信息数据集;

将关键信息数据集进行向量编码,获得文本向量化结构数据;

提取文本向量化结构数据的特征序列;

基于特征序列对需求文档的功能需求进行识别;

基于识别结果确定功能测试点。

[0008] 在一个可选的实施方式中,利用预训练的机器学习模型对每个功能测试点自动生

成测试用例,具体包括:

将功能测试点的特征序列输入到预训练的机器学习模型中,利用机器学习模型的场景分类网络获得场景信息,利用机器学习模型的过程分析网络获得测试用例过程,将场景信息和测试用例过程进行融合生成不同测试场景下的测试用例。

[0009] 在一个可选的实施方式中,自动执行所有测试用例以对软件功能进行测试,具体包括:

基于测试用例生成测试脚本;

执行测试脚本,以调用测试工具模拟用户界面操作、API调用和数据库访问实现软件功能自动测试。

[0010] 在一个可选的实施方式中,收集的测试数据包括每个测试用例的输入、输出和执行结果。

[0011] 在一个可选的实施方式中,收集并分析测试数据生成测试报告,具体包括:

将测试数据输入预训练的测试分析模型中进行分析,获得测试结果中包含的异常行为,包括性能瓶颈、错误信息和断言失败信息;

对异常行为进行分析确定异常类型、位置和重现步骤;

基于测试数据、测试数据分析结果、异常行为分析结果生成测试报告。

[0012] 在一个可选的实施方式中,该方法还包括以下步骤:

将测试报告展示在人机交互界面并以邮件形式发送至相关人员。

[0013] 第二方面,本发明的技术方案提供一种软件功能自动测试系统,包括,

功能测试点确定模块:使用自然语言处理技术对需求文档进行文本分析,识别软件功能需求,确定功能测试点;

测试用例生成模块:针对不同的测试场景,利用预训练的机器学习模型对每个功能测试点生成测试用例;

测试自动执行模块:自动执行所有测试用例以对软件功能进行测试;

测试报告生成模块:收集并分析测试数据生成测试报告;

测试模型优化模块:基于测试结果对自然语言处理技术和预训练的机器学习模型进行优化。

[0014] 第三方面,本发明的技术方案提供一种终端,包括:

存储器,用于存储软件功能自动测试程序;

处理器,用于执行所述软件功能自动测试程序时实现如上述任一项所述软件功能自动测试方法的步骤。

[0015] 第四方面,本发明的技术方案提供一种计算机可读存储介质,所述可读存储介质上存储有软件功能自动测试程序,所述软件功能自动测试程序被处理器执行时实现如上述任一项所述软件功能自动测试方法的步骤。

[0016] 本发明提供的一种软件功能自动测试方法、装置、终端及介质,相对于现有技术,具有以下有益效果:使用自然语言处理技术对需求文档进行分析获得功能测试点,无需人工操作和识别,提高测试效率和质量,同时使用机器学习模型自动生成测试用例,满足不同测试场景,进而实现高覆盖率需求,提供高效且全面的车船税用例,确保测试覆盖范围,同时对测试生成测试报告,利用测试数据优化人工智能模型,自动根据新的需求变更或功能

改进调整测试用例生成,进一步保证测试效率和质量。

附图说明

为了更清楚的说明本发明实施例或现有技术的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单的介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅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的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0017] 图1是本发明实施例提供的一种软件功能自动测试方法流程示意图。

[0018] 图2是本发明实施例提供的一种软件功能自动测试系统结构示意图。

[0019] 图3是本发明实施例提供的一种终端的结构示意图。

具体实施方式

[0020] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。显然,所描述的实施例仅仅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做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。

[0021] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本发明。

[0022] 图1是本发明实施例提供的一种软件功能自动测试方法流程示意图,其中,图1执行主体可以为一种软件功能自动测试系统。本发明实施例提供的软件功能自动测试方法由计算机设备执行,相应地,软件功能自动测试系统运行于计算机设备中。根据不同的需求,该流程图中步骤的顺序可以改变,某些可以省略。

[0023] 如图1所示,该方法包括以下步骤。

[0024] S1,使用自然语言处理技术对需求文档进行文本分析,识别软件功能需求,确定功能测试点。

[0025] 在软件功能测试的第一阶段,需要从需求文档中提取关键信息,以确定功能测试点。本实施例采用自然语言处理(NLP)技术来解决这一问题。首先,对需求文档进行文本分析,以了解文档中的关键词汇和句子结构。然后,使用NLP模型将文档信息转换为结构化数据,以识别功能性需求的关键信息。这个自动化过程可减少手动工作的工作负担,提高了需求分析的效率和质量。

[0026] 具体地,通过以下步骤确定功能测试点:步骤1,对需求文档进行分词,获得与功能相关的关键信息数据集;步骤2,将关键信息数据集进行向量编码,获得文本向量化结构数据;步骤3,提取文本向量化结构数据的特征序列;步骤4,基于特征序列对需求文档的功能需求进行识别;步骤5,基于识别结果确定功能测试点。

[0027] 需要说明的是,预先训练自然语言处理模型,以使得模型可识别功能关键信息等。

[0028] S2,利用预训练的机器学习模型对每个功能测试点自动生成测试用例。

[0029] 确定了测试点之后自动生成测试用例,包括输入数据、测试步骤和预期输出。本实施例利用机器学习模型解决测试用例生成问题,基于上一步骤的需求任曦,考虑不同的测

试场景和覆盖率需求,机器学习模型生成多个测试用例。

[0030] 具体地,通过以下步骤实现测试用例的生成:将功能测试点的特征序列输入到预训练的机器学习模型中,利用机器学习模型的场景分类网络获得场景信息,利用机器学习模型的过程分析网络获得测试用例过程,将场景信息和测试用例过程进行融合生成不同测试场景下的测试用例。其中不同的场景信息对应不同的输入数据和预期输出,将输入数据、预期输出和测试用例过程构成测试用例。

[0031] 使用机器学习模型自动生成测试用例,能够适应不同的需求变更和软件演化,提供高效且全面的测试用例,确保测试的覆盖范围,能够捕获更多的潜在问题,提高软件的稳定性和质量。

[0032] S3,自动执行所有测试用例以对软件功能进行测试。

[0033] 生成了测试用例后,需要自动执行这些测试用例,模拟用户操作和系统交互。本实施例使用自动化测试工具和框架来执行生成的测试用例。这些工具可以模拟用户界面操作、API调用、数据库访问等,实现了自动化的测试执行。

[0034] 具体地,首先基于测试用例生成测试脚本,其次执行测试脚本,以调用测试工具模拟用户界面操作、API调用和数据库访问实现软件功能自动测试。

[0035] S4,收集并分析测试数据生成测试报告。

[0036] 测试过程中,记录每个测试用例的输入、输出和执行结果,以进行后续的结果分析。

[0037] 执行测试用例后,分析测试结果,检测异常行为和潜在的问题。本实施例利用机器学习算法来分析测试结果数据。这些算法可以检测性能瓶颈、错误情况和断言失败等异常行为。系统能够自动标识潜在问题,生成详细的测试结果报告,包括问题的类型、位置和重现步骤。这个自动化过程提供了快速的问题定位和解决。

[0038] 具体地,执行以下步骤生成测试报告:步骤1,将测试数据输入预训练的测试分析模型中进行分析,获得测试结果中包含的异常行为,包括性能瓶颈、错误信息和断言失败信息;步骤2,对异常行为进行分析确定异常类型、位置和重现步骤;步骤3,基于测试数据、测试数据分析结果、异常行为分析结果生成测试报告。

[0039] 本实施例利用机器学习算法检测异常行为和潜在问题,这意味着问题可以在早期被及时检测和定位,而不是等到软件开发后期或在生产中才被发现。这种快速问题检测有助于减少软件缺陷的风险,减少了后期修复的成本。

[0040] S5,基于测试结果对自然语言处理技术和预训练的机器学习模型进行优化。

[0041] 本实施例通过监控和分析历史测试数据,了解软件演化趋势,为优化人工智能算法,本实施例将每次测试的测试结果作为历史数据重新生成训练集,对人工智能算法进行重新训练,提高人工智能算法的准确性。

[0042] 上文中对于一种软件功能自动测试方法的实施例进行了详细描述,基于上述实施例描述的软件功能自动测试方法,本发明实施例还提供了一种与该方法对应的软件功能自动测试系统。

[0043] 图2是本发明实施例提供的一种软件功能自动测试系统结构示意图,本实施例中,软件功能自动测试系统200根据其所执行的功能,可以被划分为多个功能模块,如图2所示。功能模块可以包括:功能测试点确定模块210、测试用例生成模块220、测试自动执行模

块230、测试报告生成模块240、测试模型优化模块250。本发明所称的模块是指一种能够被至少一个处理器所执行并且能够完成固定功能的一系列计算机程序段,其存储在存储器中。

[0044] 功能测试点确定模块210:使用自然语言处理技术对需求文档进行文本分析,识别软件功能需求,确定功能测试点。

[0045] 测试用例生成模块220:针对不同的测试场景,利用预训练的机器学习模型对每个功能测试点生成测试用例。

[0046] 测试自动执行模块230:自动执行所有测试用例以对软件功能进行测试。

[0047] 测试报告生成模块240:收集并分析测试数据生成测试报告。

[0048] 测试模型优化模块250:基于测试结果对自然语言处理技术和预训练的机器学习模型进行优化。

[0049] 本实施例的软件功能自动测试系统用于实现前述的软件功能自动测试方法,因此该系统中的具体实施方式可见前文中的软件功能自动测试方法的实施例部分,所以,其具体实施方式可以参照相应的各个部分实施例的描述,在此不再展开介绍。

[0050] 另外,由于本实施例的软件功能自动测试系统用于实现前述的软件功能自动测试方法,因此其作用与上述方法的作用相对应,这里不再赘述。

[0051] 图3为本发明实施例提供的一种终端300的结构示意图,包括:处理器310、存储器320及通信单元330。所述处理器310用于实现存储器320中保存的软件功能自动测试程序时实现以下步骤:

使用自然语言处理技术对需求文档进行文本分析,识别软件功能需求,确定功能测试点;

利用预训练的机器学习模型对每个功能测试点自动生成测试用例;

自动执行所有测试用例以对软件功能进行测试;

收集并分析测试数据生成测试报告;

基于测试结果对自然语言处理技术和预训练的机器学习模型进行优化。

[0052] 该终端300包括处理器310、存储器320及通信单元330。这些组件通过一条或多条总线进行通信,本领域技术人员可以理解,图中示出的服务器的结构并不构成对本发明的限定,它既可以是总线形结构,也可以是星型结构,还可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件布置。

[0053] 其中,该存储器320可以用于存储处理器310的执行指令,存储器320可以由任何类型的易失性或非易失性存储终端或者它们的组合实现,如静态随机存取存储器(SRAM),电可擦除可编程只读存储器(EEPROM),可擦除可编程只读存储器(EPROM),可编程只读存储器(PROM),只读存储器(ROM),磁存储器,快闪存储器,磁盘或光盘。当存储器320中的执行指令由处理器310执行时,使得终端300能够执行以下上述方法实施例中的部分或全部步骤。

[0054] 处理器310为存储终端的控制中心,利用各种接口和线路连接整个电子终端的各个部分,通过运行或执行存储在存储器320内的软件程序和/或模块,以及调用存储在存储器内的数据,以执行电子终端的各种功能和/或处理数据。所述处理器可以由集成电路(Integrated Circuit,简称IC)组成,例如可以由单颗封装的IC所组成,也可以由连接多颗相同功能或不同功能的封装IC而组成。举例来说,处理器310可以仅包括中央处理器

(Central Processing Unit,简称CPU)。在本发明实施方式中,CPU可以是单运算核心,也可以包括多运算核心。

[0055] 通信单元330,用于建立通信信道,从而使所述存储终端可以与其它终端进行通信。接收其他终端发送的用户数据或者向其他终端发送用户数据。

[0056] 本发明还提供一种计算机存储介质,这里所说的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(英文:read-only memory,简称:ROM)或随机存储记忆体(英文:random access memory,简称:RAM)等。

[0057] 计算机存储介质存储有软件功能自动测试程序,所述软件功能自动测试程序被处理器执行时实现以下步骤:

使用自然语言处理技术对需求文档进行文本分析,识别软件功能需求,确定功能测试点;

利用预训练的机器学习模型对每个功能测试点自动生成测试用例;

自动执行所有测试用例以对软件功能进行测试;

收集并分析测试数据生成测试报告;

基于测试结果对自然语言处理技术和预训练的机器学习模型进行优化。

[0058] 本领域的技术人员可以清楚地了解到本发明实施例中的技术可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现。基于这样的理解,本发明实施例中的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献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如U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质,包括若干指令用以使得一台计算机终端(可以是个人计算机,服务器,或者第二终端、网络终端等)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。

[0059] 在本发明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。

[0060] 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。

[0061] 另外,在本发明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。

[0062] 以上公开的仅为本发明的优选实施方式,但本发明并非局限于此,任何本领域的技术人员能思之的没有创造性的变化,以及在不脱离本发明原理前提下所作的若干改进和润饰,都应落在本发明的保护范围内。

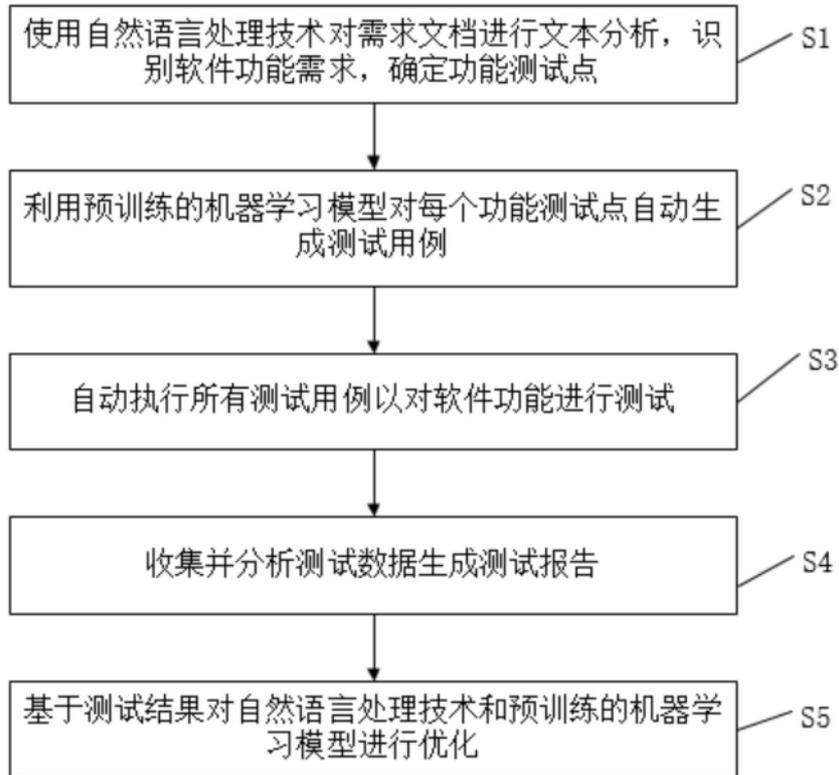


图1

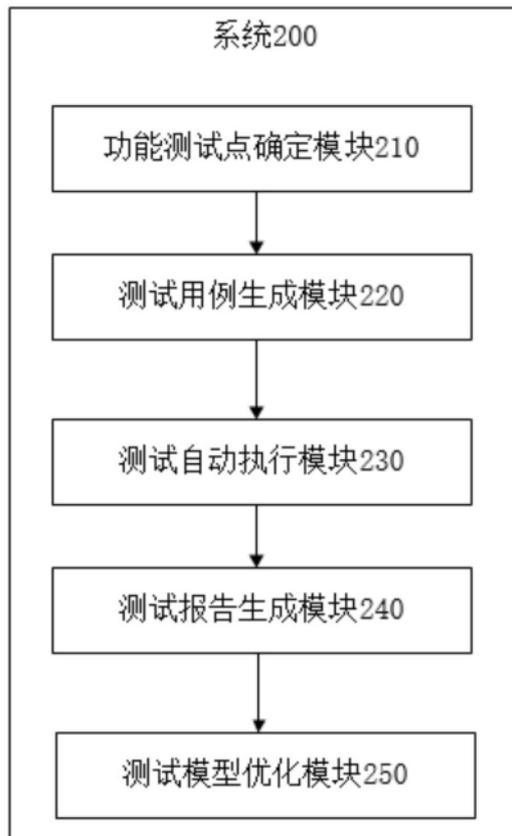


图2

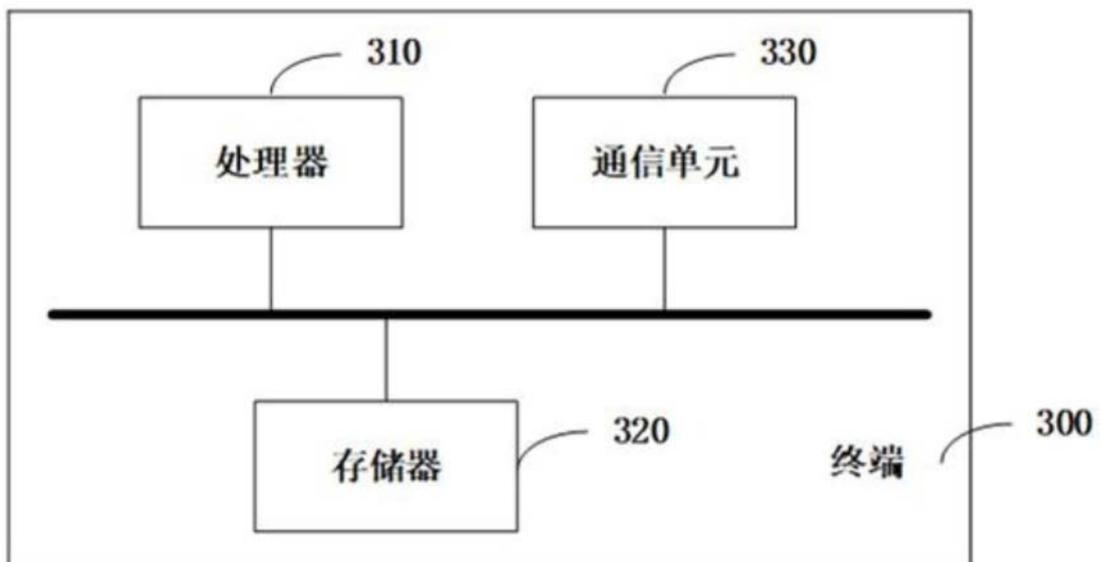


图3