



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110457207 A

(43)申请公布日 2019. 11. 15

(21)申请号 201910630590.9

(22)申请日 2019.07.12

(71)申请人 平安普惠企业管理有限公司

地址 518000 广东省深圳市前海深港合作  
区前湾一路1号A栋201室

(72)发明人 严歌

(74)专利代理机构 深圳市隆天联鼎知识产权代  
理有限公司 44232

代理人 李镇江

(51)Int.Cl.

G06F 11/36(2006.01)

G06N 20/00(2019.01)

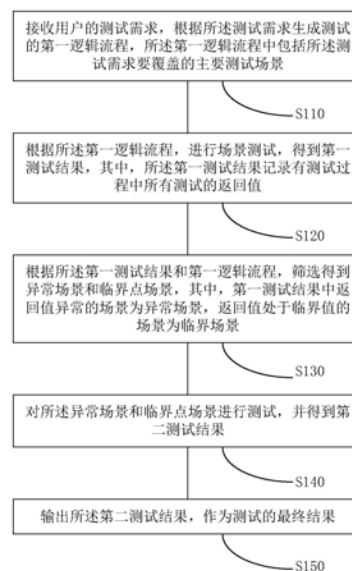
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

## (54)发明名称

基于机器学习模型的测试方法及相关设备

## (57)摘要

本发明揭示了一种基于机器学习模型的测试方法、装置、计算机设备和存储介质,属于测试用例生成技术领域,所述基于机器学习模型的测试方法包括:接收用户的测试需求,根据所述测试需求生成测试的第一逻辑流程,所述第一逻辑流程中包括所述测试需求要覆盖的主要测试场景;根据所述第一逻辑流程,进行场景测试,得到第一测试结果;根据所述第一测试结果和第一逻辑流程,筛选得到异常场景和临界点场景;对所述异常场景和临界点场景进行测试,并得到第二测试结果;输出所述第二测试结果。增加了测试过程中的场景覆盖率,使得几乎所有的测试场景都可以囊括其中,提高了测试效率。



1. 一种基于机器学习模型的测试方法,其特征在于,所述方法包括:

接收用户的测试需求,根据所述测试需求生成测试的第一逻辑流程,所述第一逻辑流程中包括所述测试需求要覆盖的主要测试场景;

根据所述第一逻辑流程,进行场景测试,得到第一测试结果,其中,所述第一测试结果记录有测试过程中所有测试的返回值;

根据所述第一测试结果和第一逻辑流程,筛选得到异常场景和临界点场景,其中,第一测试结果中返回值异常的场景为异常场景,返回值处于临界值的场景为临界场景;

对所述异常场景和临界点场景进行测试,并得到第二测试结果;

输出所述第二测试结果,作为测试的最终结果。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,接收用户的测试需求,根据所述测试需求生成测试的第一逻辑流程,具体包括:

接收用户的测试需求,提取所述测试需求中的需求关键字;

将所述提取的关键字输入第一机器学习模型,所述第一机器学习模型输出第一逻辑流程。

3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,所述第一机器学习模型的训练步骤包括:

将多个需求关键字作为样本,构成关键字样本集,关键字样本集中的每一个需求关键字样本被贴有预判的逻辑流程标签;

将所述关键字样本集的每一个关键字样本,逐一输入第一机器学习模型进行学习,由第一机器学习模型输出第一逻辑流程,与预判的逻辑流程的标签进行比对,如不一致,则调整所述第一机器学习模型,使机器学习模型输出的第一逻辑流程与预判的逻辑流程的标签相同。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,对比所述第一逻辑流程和第一测试结果,筛选得到异常场景和临界点场景,具体包括:

根据所述第一测试结果,选取所述第一测试结果中返回值异常的场景为异常场景,所述第一逻辑流程中还记录有所有所述主要测试场景的异常值;

根据所述第一测试结果和第一逻辑流程,选取测试过程中的返回值处于临界值的场景为临界场景,所述第一逻辑流程中还记录有所有所述主要测试场景的临界值。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,根据所述第一测试结果和逻辑流程,选取测试过程中的返回值处于临界值的场景为临界场景,所述第一逻辑流程中记录有所有所述主要测试场景的临界值,具体包括:

将所述第一测试结果中的返回值与所述第一逻辑流程中的临界值逐一对比,得到处于临界值的返回值;

将所述返回值处于临界值的场景作为临界场景输出。

6. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,所述对所述异常场景和临界点场景进行测试,并得到第二测试结果,具体包括:

根据所述筛选得到异常场景和临界点场景以及所述筛选得到异常场景和临界点场景的返回值,生成第二逻辑流程;

根据所述第二逻辑流程,进行场景测试,得到第二测试结果。

7. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,根据所述筛选得到异常场景和临界点场景以

及所述筛选得到异常场景和临界点场景的返回值,生成第二逻辑流程,具体包括:

接收所述筛选得到异常场景和临界点场景以及所述筛选得到异常场景和临界点场景的返回值;

将所述筛选得到异常场景和临界点场景以及所述筛选得到异常场景和临界点场景的返回值输入第二机器学习模型,所述第二机器学习模型输出第二逻辑流程;

其中,所述第二机器学习模型的训练步骤包括:

将多个异常场景和临界点场景与所述异常场景和临界点场景的返回值结为样本对,构成样本对集,样本对集中的每一个样本对被贴有预判的逻辑流程标签;

将所述样本对集的每一个样本对,逐一输入第二机器学习模型进行学习,由第二机器学习模型输出第二逻辑流程,与预判的逻辑流程的标签进行比对,如不一致,则调整所述第二机器学习模型,使机器学习模型输出的第二逻辑流程与预判的逻辑流程的标签相同。

8. 一种基于机器学习模型的测试装置,其特征在于,所述装置包括:

需求接收模块,用于接收用户的测试需求,根据所述测试需求生成测试的第一逻辑流程,所述第一逻辑流程中包括所述测试需求要覆盖的主要测试场景;

场景测试模块,用于根据所述第一逻辑流程,进行场景测试,得到第一测试结果,其中,所述第一测试结果记录有测试过程中所有测试的返回值;

场景筛选模块,用于根据所述第一测试结果和第一逻辑流程,筛选得到异常场景和临界点场景,其中,第一测试结果中返回值异常的场景为异常场景,返回值处于临界值的场景为临界场景;

场景重测模块,用于对所述异常场景和临界点场景进行测试,并得到第二测试结果;

结果输出模块,用于输出所述第二测试结果,作为测试的最终结果。

9. 一种计算机设备,包括存储器和处理器,所述存储器中存储有计算机可读指令,所述计算机可读指令被所述处理器执行时,使得所述处理器执行如权利要求1至7中任一项所述的方法。

10. 一种存储有计算机可读指令的存储介质,所述计算机可读指令被一个或多个处理器执行时,使得一个或多个处理器执行如权利要求1至7中任一项所述的方法。

## 基于机器学习模型的测试方法及相关设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及测试用例生成技术领域,特别是涉及基于机器学习模型的测试方法、装置、计算机设备和存储介质。

### 背景技术

[0002] 现有技术中,在测试需求下发后编写测试用例基本都是依据需求文档、开发提供的软件版本,或者通过询问的方式由相关测试开发人员来完成编写,这个过程中很容易遗漏一些测试场景,同时对于部分接口中字段值是否正确很容易忽略,导致测试不完整。这样会造成需求覆盖率不全,测试执行时业务流程覆盖遗漏,不能充分保证测试质量。

### 发明内容

[0003] 基于此,为解决相关技术中人工测试覆盖率不全的技术问题,本发明提供了一种基于机器学习模型的测试方法、装置、计算机设备和存储介质。

[0004] 第一方面,提供了一种基于机器学习模型的测试方法,包括:

[0005] 接收用户的测试需求,根据所述测试需求生成测试的第一逻辑流程,所述第一逻辑流程中包括所述测试需求要覆盖的主要测试场景;

[0006] 根据所述第一逻辑流程,进行场景测试,得到第一测试结果,其中,所述第一测试结果记录有测试过程中所有测试的返回值;

[0007] 根据所述第一测试结果和第一逻辑流程,筛选得到异常场景和临界点场景,其中,第一测试结果中返回值异常的场景为异常场景,返回值处于临界值的场景为临界场景;

[0008] 对所述异常场景和临界点场景进行测试,并得到第二测试结果;

[0009] 输出所述第二测试结果,作为测试的最终结果。

[0010] 在其中一个实施例中,接收用户的测试需求,根据所述测试需求生成测试的第一逻辑流程,具体包括:

[0011] 接收用户的测试需求,提取所述测试需求中的需求关键字;

[0012] 将所述提取的关键字输入第一机器学习模型,所述第一机器学习模型输出第一逻辑流程。

[0013] 在其中一个实施例中,所述第一机器学习模型的训练步骤包括:

[0014] 将多个需求关键字作为样本,构成关键字样本集,关键字样本集中的每一个需求关键字样本被贴有预判的逻辑流程标签;

[0015] 将所述关键字样本集的每一个关键字样本,逐一输入第一机器学习模型进行学习,由第一机器学习模型输出第一逻辑流程,与预判的逻辑流程的标签进行比对,如不一致,则调整所述第一机器学习模型,使机器学习模型输出的第一逻辑流程与预判的逻辑流程的标签相同。

[0016] 在其中一个实施例中,对比所述第一逻辑流程和第一测试结果,筛选得到异常场景和临界点场景,具体包括:

[0017] 根据所述第一测试结果,选取所述第一测试结果中返回值异常的场景为异常场景,所述第一逻辑流程中还记录有所有所述主要测试场景的异常值;

[0018] 根据所述第一测试结果和第一逻辑流程,选取测试过程中的返回值处于临界值的场景为临界场景,所述第一逻辑流程中还记录有所有所述主要测试场景的临界值。

[0019] 在其中一个实施例中,根据所述第一测试结果和逻辑流程,选取测试过程中的返回值处于临界值的场景为临界场景,所述第一逻辑流程中记录有所有所述主要测试场景的临界值,具体包括:

[0020] 将所述第一测试结果中的返回值与所述第一逻辑流程中的临界值逐一对比,得到处于临界值的返回值;

[0021] 将所述返回值处于临界值的场景作为临界场景输出。

[0022] 在其中一个实施例中,所述对所述异常场景和临界点场景进行测试,并得到第二测试结果,具体包括:

[0023] 根据所述筛选得到异常场景和临界点场景以及所述筛选得到异常场景和临界点场景的返回值,生成第二逻辑流程;

[0024] 根据所述第二逻辑流程,进行场景测试,得到第二测试结果。

[0025] 在其中一个实施例中,根据所述筛选得到异常场景和临界点场景以及所述筛选得到异常场景和临界点场景的返回值,生成第二逻辑流程,具体包括:

[0026] 接收所述筛选得到异常场景和临界点场景以及所述筛选得到异常场景和临界点场景的返回值;

[0027] 将所述筛选得到异常场景和临界点场景以及所述筛选得到异常场景和临界点场景的返回值输入第二机器学习模型,所述第二机器学习模型输出第二逻辑流程;

[0028] 其中,所述第二机器学习模型的训练步骤包括:

[0029] 将多个异常场景和临界点场景与所述异常场景和临界点场景的返回值结为样本对,构成样本对集,样本对集中的每一个样本对被贴有预判的逻辑流程标签;

[0030] 将所述样本对集的每一个样本对,逐一输入第二机器学习模型进行学习,由第二机器学习模型输出第二逻辑流程,与预判的逻辑流程的标签进行比对,如不一致,则调整所述第二机器学习模型,使机器学习模型输出的第二逻辑流程与预判的逻辑流程的标签相同。

[0031] 第二方面,提供了一种基于机器学习模型的测试装置,包括:

[0032] 需求接收模块,用于接收用户的测试需求,根据所述测试需求生成测试的第一逻辑流程,所述第一逻辑流程中包括所述测试需求要覆盖的主要测试场景;

[0033] 场景测试模块,用于根据所述第一逻辑流程,进行场景测试,得到第一测试结果,其中,所述第一测试结果记录有测试过程中所有测试的返回值;

[0034] 场景筛选模块,用于根据所述第一测试结果和第一逻辑流程,筛选得到异常场景和临界点场景,其中,第一测试结果中返回值异常的场景为异常场景,返回值处于临界值的场景为临界场景;

[0035] 场景重测模块,用于对所述异常场景和临界点场景进行测试,并得到第二测试结果;

[0036] 结果输出模块,用于输出所述第二测试结果,作为测试的最终结果。

[0037] 第三方面,提供了一种计算机设备,包括存储器和处理器,所述存储器中存储有计算机可读指令,所述计算机可读指令被所述处理器执行时,使得所述处理器执行上述所述基于机器学习模型的测试方法的步骤。

[0038] 第四方面,提供了一种存储有计算机可读指令的存储介质,所述计算机可读指令被一个或多个处理器执行时,使得一个或多个处理器执行上述所述基于机器学习模型的测试方法的步骤。

[0039] 本公开的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果:

[0040] 本发明采用一种基于主逻辑发散,在主逻辑分支上增加场景测试的方法,使用机器自动执行,达到覆盖所有测试场景的目的。具体执行方式为,根据用户下发的测试需求,生成执行测试的逻辑流程,所述逻辑流程会覆盖大部分主要测试场景。然后根据所述逻辑流程执行测试,得到第一测试结果。然后选取第一测试结果中结果为异常或者处于临界值的场景进行测试,得到第二测试结果。这样就可以快速高效地对所有有需求的场景进行测试,不用在使用人工针对不同场景逐一编程,提高了测试的效率。这样就可以在规定时间内测试更多的场景,也就增加了测试过程中的场景覆盖率,使得几乎所有的测试场景都可以囊括其中,提高了测试效率。

[0041] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性的,并不能限制本公开。

## 附图说明

[0042] 图1是一个实施例中提供的基于机器学习模型的测试方法的实施环境图。

[0043] 图2是根据一示例性实施例示出的一种基于机器学习模型的测试方法的流程图。

[0044] 图3是根据图2对应实施例示出的基于机器学习模型的测试方法中步骤S110的一种具体实现流程图。

[0045] 图4是根据图3对应实施例示出的基于机器学习模型的测试方法中步骤S112的一种具体实现流程图。

[0046] 图5是根据图2对应实施例示出的基于机器学习模型的测试方法中步骤S130的一种具体实现流程图。

[0047] 图6是根据图5对应实施例示出的基于机器学习模型的测试方法中步骤S132的一种具体实现流程图。

[0048] 图7是根据图2对应实施例示出的基于机器学习模型的测试方法中步骤S140的一种具体实现流程图。

[0049] 图8是根据图7对应实施例示出的基于机器学习模型的测试方法中步骤S142的一种具体实现流程图。

[0050] 图9是根据一示例性实施例示出的一种基于机器学习模型的测试装置的框图。

[0051] 图10示意性示出一种用于实现上述基于机器学习模型的测试方法的电子设备示例框图。

[0052] 图11示意性示出一种用于实现上述基于机器学习模型的测试方法的计算机可读存储介质。

## 具体实施方式

[0053] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0054] 图1为一个实施例中提供的基于机器学习模型的测试方法的实施环境图,如图1所示,在该实施环境中,包括测试设备100以及用户200。

[0055] 测试设备100为进行测试的设备,例如为相关测试人员使用的电脑、服务器等计算机设备。用户200即相关测试人员。测试设备100接收用户200的测试需求后,根据所述测试需求生成测试的第一逻辑流程,然后根据所述第一逻辑流程,进行场景测试,得到第一测试结果。其中所述第一逻辑流程中包括所述测试需求要覆盖的主要测试场景,所述第一测试结果记录有测试过程中所有测试的返回值。在测试完这些主要测试场景后,根据所述第一测试结果和第一逻辑流程,筛选得到异常场景和临界点场景,然后对所述异常场景和临界点场景进行测试,并得到第二测试结果,最后输出所述第二测试结果。然后用户200再根据第二测试结果对被测程序进行改进。

[0056] 需要说明的是,测试设备100可为智能手机、平板电脑、笔记本电脑、台式计算机等,但并不局限于此。

[0057] 如图2所示,在一个实施例中,提出了一种基于机器学习模型的测试方法,所述基于机器学习模型的测试方法可以应用于上述的测试设备100中,具体可以包括以下步骤:

[0058] 步骤S110,接收用户的测试需求,根据所述测试需求生成测试的第一逻辑流程,所述第一逻辑流程中包括所述测试需求要覆盖的主要测试场景。

[0059] 本发明的主要目的为提供一种完全覆盖测试场景的测试方法,本实施例首先接收所述用户的测试需求,根据用户的测试需求生成第一逻辑流程,所述第一逻辑流程中包括所述测试需求要覆盖的主要测试场景,即根据测试需求,生成对与测试需求对应的主要测试场景进行测试的逻辑流程,以便对与测试需求对应的主要测试场景进行测试。

[0060] 步骤S120,根据所述第一逻辑流程,进行场景测试,得到第一测试结果,其中,所述第一测试结果记录有测试过程中所有测试的返回值。

[0061] 在得到第一测试逻辑后,就可以对与测试需求对应的主要测试场景进行测试,然后得到测试返回的第一测试结果。以便根据测试结果在第一逻辑流程的基础上,增加逻辑流程,以达到覆盖所有测试用例的目的。

[0062] 步骤S130,根据所述第一测试结果和第一逻辑流程,筛选得到异常场景和临界点场景,其中,第一测试结果中返回值异常的场景为异常场景,返回值处于临界值的场景为临界场景。

[0063] 在得到测试结果后,就可以根据测试结果,对比第一逻辑流程,分析还需要进行测试的测试场景,即异常场景和临界点场景,然后得到还需要进行测试异常场景和临界点场景。

[0064] 步骤S140,对所述异常场景和临界点场景进行测试,并得到第二测试结果;

[0065] 得到还需要进行测试异常场景和临界点场景后,就可以根据这些还需要进行测试的场景,在第一逻辑流程的基础上,增加对这些还需要进行测试的场景进行测试的逻辑流程,然后对所述还需要进行测试的场景进行测试。

[0066] 步骤S150,输出所述第二测试结果,作为测试的最终结果。

[0067] 对所述还需要进行测试的场景进行测试完毕后,就基本覆盖了所有的测试场景,这样再输出第二测试结果,作为最终的测试结果,这样就可以快速高效地对所有有需求的场景进行测试,不用在使用人工针对不同场景逐一编程,提高了测试的效率。

[0068] 本发明采用一种基于主逻辑发散,在主逻辑分支上增加场景测试的方法,使用机器自动执行,达到覆盖所有测试场景的目的。具体执行方式为,根据用户下发的测试需求,生成执行测试的逻辑流程,所述逻辑流程会覆盖大部分主要测试场景。然后根据所述逻辑流程执行测试,得到第一测试结果。然后选取第一测试结果中结果为异常或者处于临界值的场景进行测试,得到第二测试结果,作为最终的测试结果。这样就可以快速高效地对所有有需求的场景进行测试,不用在使用人工针对不同场景逐一编程,提高了测试的效率。

[0069] 可选的,图3是根据图2对应实施例示出的基于机器学习模型的测试方法中步骤S110的细节描述,所述基于机器学习模型的测试方法中,步骤S110可以包括以下步骤:

[0070] 步骤S111,接收用户的测试需求,提取所述测试需求中的需求关键字;

[0071] 步骤S112,将所述提取的关键字输入第一机器学习模型,所述第一机器学习模型输出第一逻辑流程。

[0072] 在根据测试需求生成测试逻辑时,可以使用机器学习模型,每一种特定的测试需求都会有特定的测试逻辑流程,所以将特定的测试需求输入机器学习模型,机器学习模型可以输出特定的测试逻辑流程,这样就可以自动生成测试逻辑流程。

[0073] 可选的,图4是根据图3对应实施例示出的基于机器学习模型的测试方法中步骤S112的细节描述,所述基于机器学习模型的测试方法中,步骤S112可以包括以下步骤:

[0074] 步骤S1121,将多个需求关键字作为样本,构成关键字样本集,关键字样本集中的每一个需求关键字样本被贴有预判的逻辑流程标签;

[0075] 步骤S1122,将所述关键字样本集的每一个关键字样本,逐一输入第一机器学习模型进行学习,由第一机器学习模型输出第一逻辑流程,与预判的逻辑流程的标签进行比对,如不一致,则调整所述第一机器学习模型,使机器学习模型输出的第一逻辑流程与预判的逻辑流程的标签相同。

[0076] 由于每个关键字样本是已知的,将这些样本逐一输入第一机器学习模型,由机器学习模型输出第一逻辑流程,而对应的逻辑流程标签是已知的,因此,一旦机器学习模型的判定结果与真实情况不一致,就调整学习模型中的连接权值,使其输出结果与预期的一致。学习就是在外界输入样本的刺激下不断改变网络的连接权值。学习的本质是对各连接权重进行动态调整。神经网络算法的思想是:利用输出后的误差即实际输出与期望输出的误差估计输出层的直接前导层的误差,再用这个误差估计更前一层的误差,如此一层一层的反传下去,就获得了所有其他各层的误差估计。BP神经网络模型拓扑结构包括输入层、隐层和输出层。当训练好机器学习模型后,将任何录音输入该机器学习模型,机器学习模型就能输出该录音是不是异常情况的录音。通过机器学习的方法,可以提高识别异常事件的准确率。

[0077] 可选的,图5是根据图2对应实施例示出的基于机器学习模型的测试方法中步骤S130的细节描述,所述基于机器学习模型的测试方法中,所述第一测试结果记录有测试过程中所有测试的返回值,步骤S130可以包括以下步骤:

[0078] 步骤S131,根据所述第一测试结果,选取所述第一测试结果中返回值异常的场景



为异常场景,所述第一逻辑流程中还记录有所有所述主要测试场景的异常值;

[0079] 所述异常场景为测试结果为异常的场景,这些场景在测试过程中可能由于某些偶然因素导致测试异常,故需要重新测试一次。

[0080] 在筛选异常场景时,在本实施例中,是通过判断第一测试结果中的返回值是否异常来判定,其中第一逻辑流程中记录有所有所述主要测试场景的异常值,可以将第一测试结果中的返回值与其作对比,若其值符合异常值,则所述返回值对应的场景为异常场景。其中,所述异常值可以是一些具体的值,例如是,2、3、5、7、11、13、17及19,则只有所述返回值为上述值时才判断其对应的场景为异常场景。所述异常值还可以是一段区间,例如是23至29,则只要返回值为23至29之间的任意一个值,均可以判断其为异常场景。

[0081] 在其中一个实施例中所述第一测试结果中仅包含返回值,这时,根据所述第一测试结果中仅包含返回值与第一逻辑流程中记录有所有所述主要测试场景的异常值进行对比,判断所述返回值对应的场景是否为异常场景。

[0082] 在另一个实施例中,所述第一测试结果中已包含所述场景是否为异常场景的结果。

[0083] 步骤S132,根据所述第一测试结果和第一逻辑流程,选取测试过程中的返回值处于临界值的场景为临界场景,所述第一逻辑流程中还记录有所有所述主要测试场景的临界值。

[0084] 所述临界点场景为测试过程中返回值处于临界点的场景,例如,测试逻辑流程中,设定如果测试值大于5,执行某一步骤,但执行测试时,返回值为5,这时候按照预先设定的逻辑流程所述步骤就不执行,但由于测试存在误差,故这些处于临界状态的场景也应该获得测试。

[0085] 可选的,图6是根据图5对应实施例示出的基于机器学习模型的测试方法中步骤S132的细节描述,所述基于机器学习模型的测试方法中,步骤S130可以包括以下步骤:

[0086] 步骤S1321,将所述第一测试结果中的返回值与所述第一逻辑流程中的临界值逐一对比,得到处于临界值的返回值;

[0087] 在筛选异常场景时,本实施例采用逐一对比的方法,所述第一逻辑流程中还记录有所有所述主要测试场景的临界值,将所述场景的返回值与第一逻辑流程中记录的临界值做比较,得出所述场景是否为临界场景的结果。

[0088] 在其中一个实施例中,所述临界场景的对比方法为,每出现一个场景的返回值即进行一次对比,然后得到一次结果。在另一个实施例中,所述临界场景的对比方法为,在测试完成后,再进行对比。

[0089] 步骤S1322,将所述返回值处于临界值的场景作为临界场景输出。

[0090] 在其中一个实施例中,所述临界场景与所述第一测试结果一起输出,在另一个实施例中,所述临界场景在对比完成后即输出。

[0091] 可选的,图7是根据图2对应实施例示出的基于机器学习模型的测试方法中步骤S140的细节描述,所述基于机器学习模型的测试方法中,步骤S140可以包括以下步骤:

[0092] 步骤S141,根据所述筛选得到异常场景和临界点场景以及所述筛选得到异常场景和临界点场景的返回值,生成第二逻辑流程;

[0093] 在本实施例中,对所述异常场景和临界点场景进行测试的方法为,根据所述异常

场景和临界点场景以及其返回值,生成第二逻辑流程,然后根据第二逻辑流程进行测试。对于不同的场景和不同的测试结果,其重测方法都各不相同,本实施例针对不同的场景和测试结果分别针对性的生成测试用例,这样生成的第二逻辑流程更有针对性。其中,测试用例的生成方法可以是将场景以及其返回值输入机器学习模型,利用机器学习模型来生成,也可以是根据场景以及其返回值查找相应的逻辑流程表来生成。

[0094] 步骤S142,根据所述第二逻辑流程,进行场景测试,得到第二测试结果。

[0095] 在得到第二逻辑流程后,就可以按照第二逻辑流程,对所述异常场景和临界值场景进行测试,得到第二结果。

[0096] 这样就可以更有针对性地对不同的测试场景进行测试,也提高的对测试场景的广泛性和高适应性。

[0097] 可选的,图8是根据图7对应实施例示出的基于机器学习模型的测试方法中步骤S142的细节描述,所述基于机器学习模型的测试方法中,步骤S142可以包括以下步骤:

[0098] 步骤S1421,接收所述筛选得到异常场景和临界点场景以及所述筛选得到异常场景和临界点场景的返回值;

[0099] 步骤S1422,将所述筛选得到异常场景和临界点场景以及所述筛选得到异常场景和临界点场景的返回值输入第二机器学习模型,所述第二机器学习模型输出第二逻辑流程;

[0100] 其中,所述第二机器学习模型的训练步骤包括:

[0101] 将多个异常场景和临界点场景与所述异常场景和临界点场景的返回值结为样本对,构成样本对集,样本对集中的每一个样本对被贴有预判的逻辑流程标签;

[0102] 将所述样本对集的每一个样本对,逐一输入第二机器学习模型进行学习,由第二机器学习模型输出第二逻辑流程,与预判的逻辑流程的标签进行比对,如不一致,则调整所述第二机器学习模型,使机器学习模型输出的第二逻辑流程与预判的逻辑流程的标签相同。

[0103] 由于每个样本对是已知的,将这些样本对逐一输入第二机器学习模型,由机器学习模型输出第二逻辑流程,而对应的逻辑流程标签是已知的,因此,一旦机器学习模型的判定结果与真实情况不一致,就调整学习模型中的连接权值,使其输出结果与预期的一致。学习就是在外界输入样本的刺激下不断改变网络的连接权值。学习的本质是对各连接权重进行动态调整。神经网络算法的思想是:利用输出后的误差即实际输出与期望输出的误差估计输出层的直接前导层的误差,再用这个误差估计更前一层的误差,如此一层一层的反传下去,就获得了所有其他各层的误差估计。BP神经网络模型拓扑结构包括输入层、隐层和输出层。当训练好机器学习模型后,将任何录音输入该机器学习模型,机器学习模型就能输出该录音是不是异常情况的录音。通过机器学习的方法,可以提高识别异常事件的准确率。

[0104] 如图9所示,在一个实施例中,提供了一种基于机器学习模型的测试装置,该基于机器学习模型的测试装置可以集成于上述的测试设备100中,具体可以包括需求接收模块110、场景测试模块120、场景筛选模块130、场景重测模块140和结果输出模块150。

[0105] 需求接收模块110,用于接收用户的测试需求,根据所述测试需求生成测试的第一逻辑流程,所述第一逻辑流程中包括所述测试需求要覆盖的主要测试场景;

[0106] 场景测试模块120,用于根据所述第一逻辑流程,进行场景测试,得到第一测试结

果,其中,所述第一测试结果记录有测试过程中所有测试的返回值;

[0107] 场景筛选模块130,用于根据所述第一测试结果和第一逻辑流程,筛选得到异常场景和临界点场景,其中,第一测试结果中返回值异常的场景为异常场景,返回值处于临界值的场景为临界场景;

[0108] 场景重测模块140,用于对所述异常场景和临界点场景进行测试,并得到第二测试结果;

[0109] 结果输出模块150,用于输出所述第二测试结果,作为测试的最终结果。

[0110] 上述装置中各个模块的功能和作用的实现过程具体详见上述基于机器学习模型的测试方法中对应步骤的实现过程,在此不再赘述。

[0111] 应当注意,尽管在上文详细描述中提及了用于动作执行的设备的若干模块或者单元,但是这种划分并非强制性的。实际上,根据本公开的实施方式,上文描述的两个或更多模块或者单元的特征和功能可以在一个模块或者单元中具体化。反之,上文描述的一个模块或者单元的特征和功能可以进一步划分为由多个模块或者单元来具体化。

[0112] 此外,尽管在附图中以特定顺序描述了本公开中方法的各个步骤,但是,这并非要求或者暗示必须按照该特定顺序来执行这些步骤,或是必须执行全部所示的步骤才能实现期望的结果。附加的或备选的,可以省略某些步骤,将多个步骤合并为一个步骤执行,以及/或者将一个步骤分解为多个步骤执行等。

[0113] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员易于理解,这里描述的示例实施方式可以通过软件实现,也可以通过软件结合必要的硬件的方式来实现。因此,根据本公开实施方式的技术方案可以以软件产品的形式体现出来,该软件产品可以存储在一个非易失性存储介质(可以是CD-ROM,U盘,移动硬盘等)中或网络上,包括若干指令以使得一台计算设备(可以是个人计算机、服务器、移动终端、或者网络设备等)执行根据本公开实施方式的方法。

[0114] 在本公开的示例性实施例中,还提供了一种能够实现上述方法的电子设备。

[0115] 所属技术领域的技术人员能够理解,本发明的各个方面可以实现为系统、方法或程序产品。因此,本发明的各个方面可以具体实现为以下形式,即:完全的硬件实施方式、完全的软件实施方式(包括固件、微代码等),或硬件和软件方面结合的实施方式,这里可以统称为“电路”、“模块”或“系统”。

[0116] 下面参照图10来描述根据本发明的这种实施方式的电子设备500。图10显示的电子设备500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。

[0117] 如图10所示,电子设备500以通用计算设备的形式表现。电子设备500的组件可以包括但不限于:上述至少一个处理单元510、上述至少一个存储单元520、连接不同系统组件(包括存储单元520和处理单元510)的总线530。

[0118] 其中,所述存储单元存储有程序代码,所述程序代码可以被所述处理单元510执行,使得所述处理单元510执行本说明书上述“示例性方法”部分中描述的根据本发明各种示例性实施方式的步骤。例如,所述处理单元510可以执行如图2中所示的步骤S110,接收用户的测试需求,根据所述测试需求生成测试的第一逻辑流程,所述第一逻辑流程中包括所述测试需求要覆盖的主要测试场景。步骤S120,根据所述第一逻辑流程,进行场景测试,得到第一测试结果,其中,所述第一测试结果记录有测试过程中所有测试的返回值。步骤

S130,根据所述第一测试结果和第一逻辑流程,筛选得到异常场景和临界点场景,其中,第一测试场景中返回值异常的场景为异常场景,返回值处于临界值的场景为临界场景。步骤S140,对所述异常场景和临界点场景进行测试,并得到第二测试结果;步骤S150,输出所述第二测试结果,作为测试的最终结果。

[0119] 存储单元520可以包括易失性存储单元形式的可读介质,例如随机存取存储单元(RAM) 5201和/或高速缓存存储单元5202,还可以进一步包括只读存储单元(ROM) 5203。

[0120] 存储单元520还可以包括具有一组(至少一个)程序模块5205的程序/实用工具5204,这样的程序模块5205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。

[0121] 总线530可以为表示几类总线结构中的一种或多种,包括存储单元总线或者存储单元控制器、外围总线、图形加速端口、处理单元或者使用多种总线结构中的任意总线结构的局域总线。

[0122] 电子设备500也可以与一个或多个外部设备700(例如键盘、指向设备、蓝牙设备等)通信,还可与一个或者多个使得用户能与该电子设备500交互的设备通信,和/或与使得该电子设备500能与一个或多个其它计算设备进行通信的任何设备(例如路由器、调制解调器等等)通信。这种通信可以通过输入/输出(I/O)接口550进行。并且,电子设备500还可以通过网络适配器560与一个或者多个网络(例如局域网(LAN),广域网(WAN)和/或公共网络,例如因特网)通信。如图所示,网络适配器560通过总线530与电子设备500的其它模块通信。应当明白,尽管图中未示出,可以结合电子设备500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、RAID系统、磁带驱动器以及数据备份存储系统等。

[0123] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员易于理解,这里描述的示例实施方式可以通过软件实现,也可以通过软件结合必要的硬件的方式来实现。因此,根据本公开实施方式的技术方案可以以软件产品的形式体现出来,该软件产品可以存储在一个非易失性存储介质(可以是CD-ROM,U盘,移动硬盘等)中或网络上,包括若干指令以使得一台计算设备(可以是个人计算机、服务器、终端装置、或者网络设备等)执行根据本公开实施方式的方法。

[0124] 在本公开的示例性实施例中,还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有能够实现本说明书上述方法的程序产品。在一些可能的实施方式中,本发明的各个方面还可以实现为一种程序产品的形式,其包括程序代码,当所述程序产品在终端设备上运行时,所述程序代码用于使所述终端设备执行本说明书上述“示例性方法”部分中描述的根据本发明各种示例性实施方式的步骤。

[0125] 参考图11所示,描述了根据本发明的实施方式的用于实现上述方法的程序产品600,其可以采用便携式紧凑盘只读存储器(CD-ROM)并包括程序代码,并可以在终端设备,例如个人电脑上运行。然而,本发明的程序产品不限于此,在本文件中,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。

[0126] 所述程序产品可以采用一个或多个可读介质的任意组合。可读介质可以是可读信号介质或者可读存储介质。可读存储介质例如可以为但不限于电、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。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、便携式盘、硬盘、随机存取存储器(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。

[0127] 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,其中承载了可读程序代码。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。可读信号介质还可以是可读存储介质以外的任何可读介质,该可读介质可以发送、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。

[0128] 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、有线、光缆、RF等等,或者上述的任意合适的组合。

[0129] 可以以一种或多种程序设计语言的任意组合来编写用于执行本发明操作的程序代码,所述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言—诸如Java、C++等,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设备上执行、部分地在用户设备上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算设备上部分在远程计算设备上执行、或者完全在远程计算设备或服务器上执行。在涉及远程计算设备的情形中,远程计算设备可以通过任意种类的网络,包括局域网(LAN)或广域网(WAN),连接到用户计算设备,或者,可以连接到外部计算设备(例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

[0130] 此外,上述附图仅是根据本发明示例性实施例的方法所包括的处理的示意性说明,而不是限制目的。易于理解,上述附图所示的处理并不表明或限制这些处理的时间顺序。另外,也易于理解,这些处理可以是例如在多个模块中同步或异步执行的。

[0131] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后,将容易想到本公开的其他实施例。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本公开的真正范围和精神由权利要求指出。

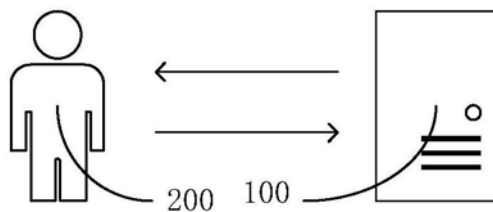


图1

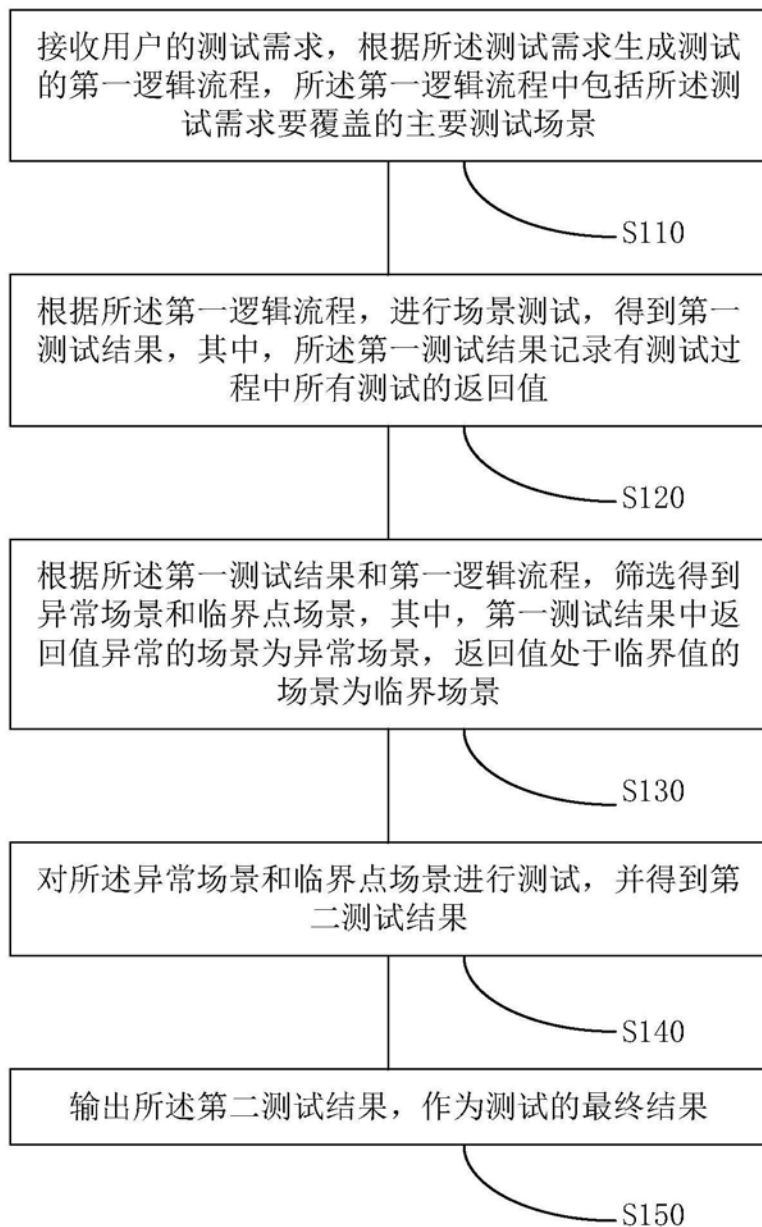


图2

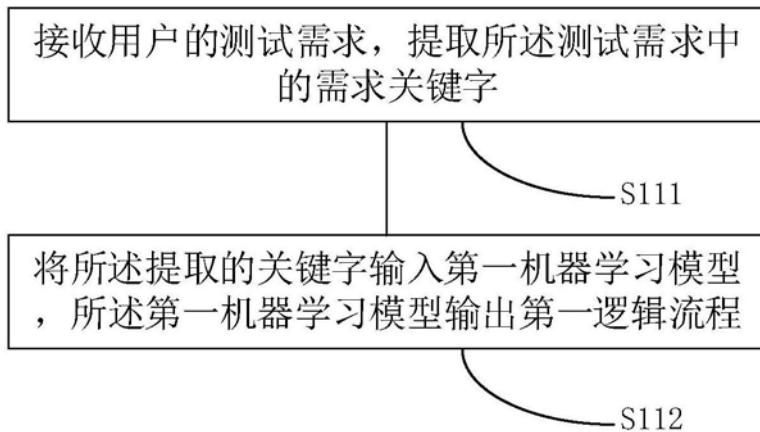


图3

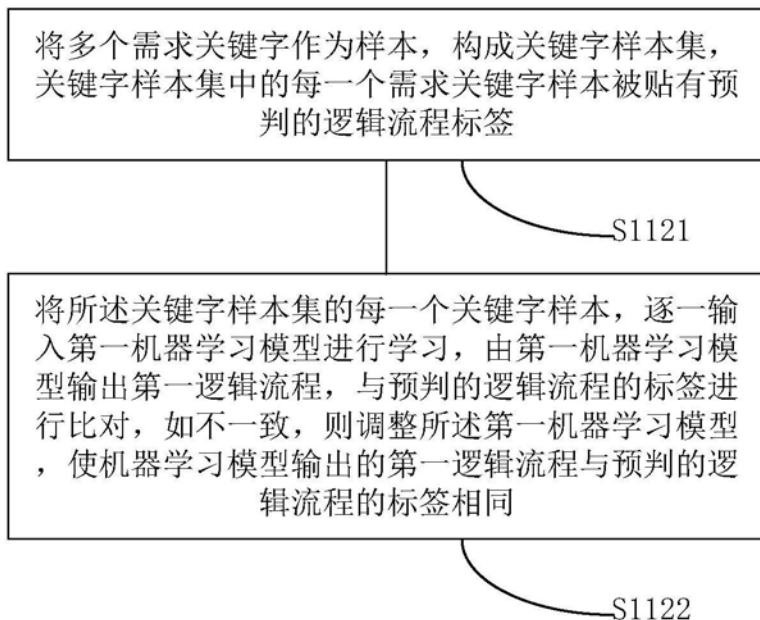


图4

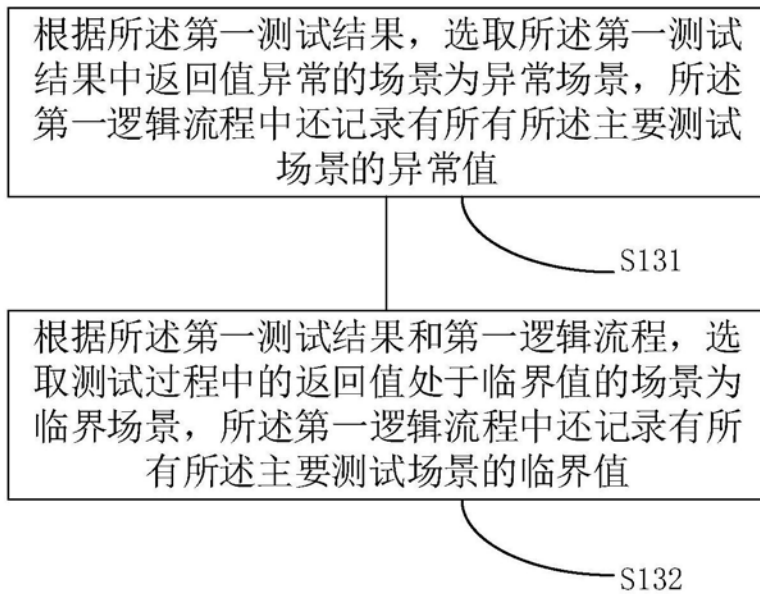


图5

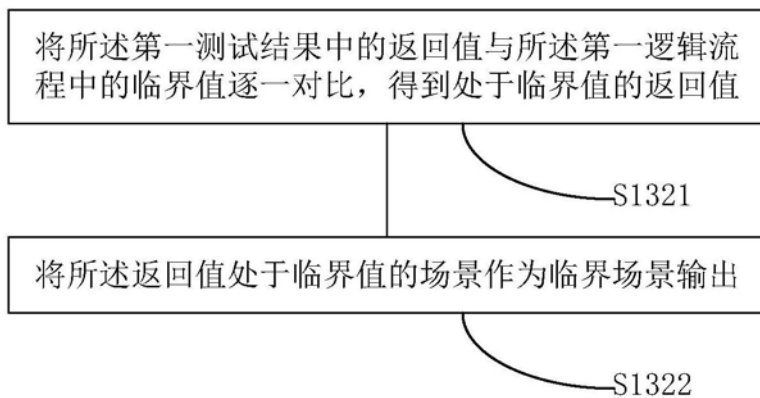


图6



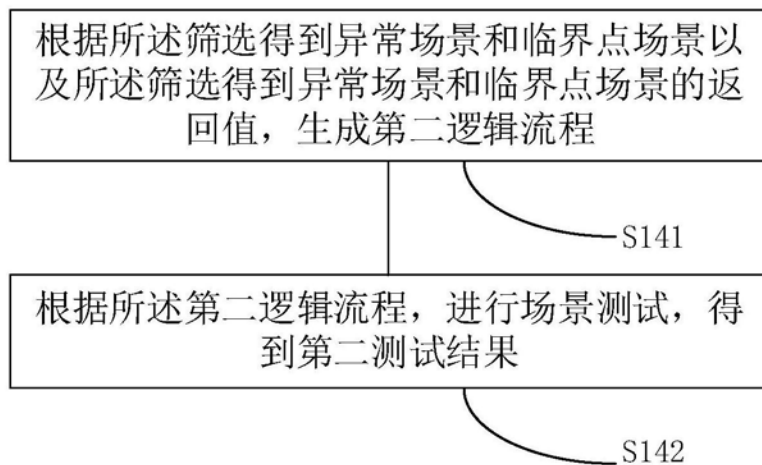


图7

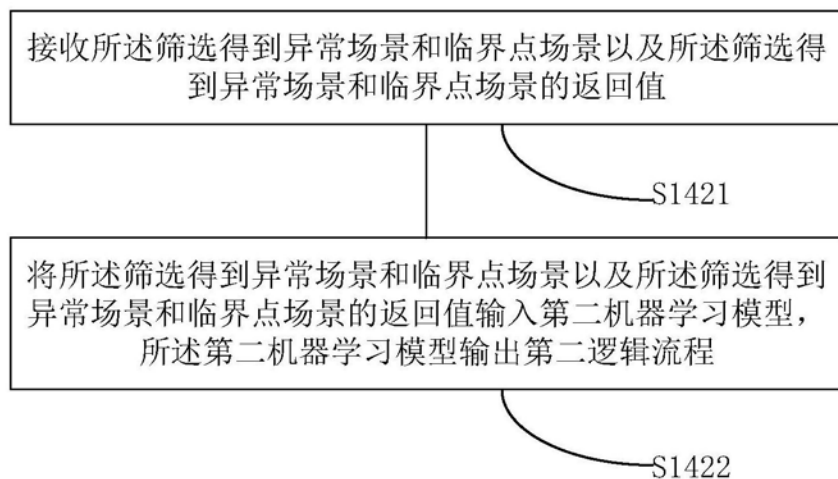


图8

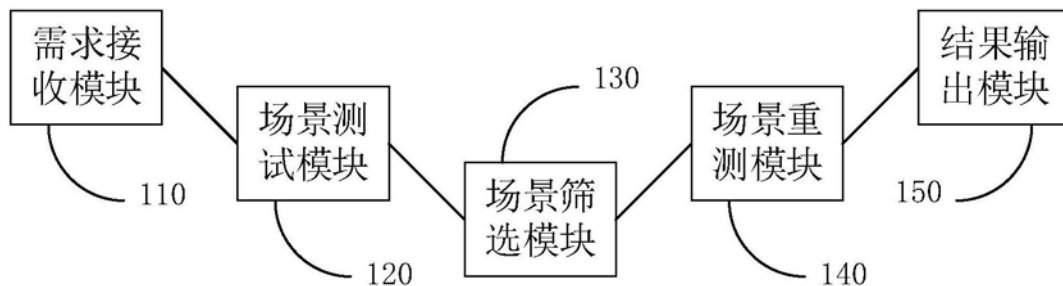


图9

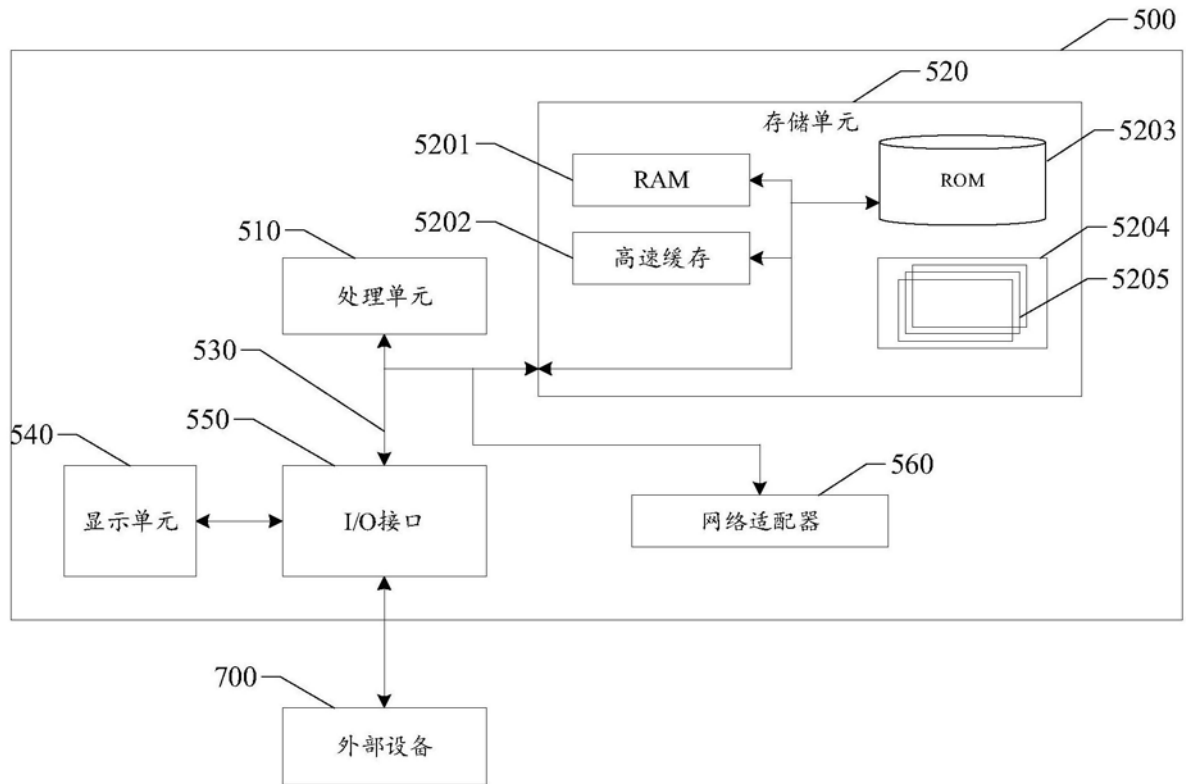


图10

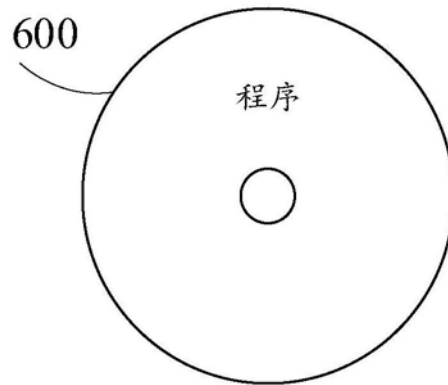


图11