



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115098362 A

(43) 申请公布日 2022. 09. 23

(21) 申请号 202210679735.6

(22) 申请日 2022.06.16

(71) 申请人 北京百度网讯科技有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地十街10号
百度大厦2层

(72) 发明人 谢楠 石雪 汪世涛

(74) 专利代理机构 北京猷德知识产权代理有限公司 16084

专利代理师 范继晨

(51) Int. Cl.

G06F 11/36 (2006.01)

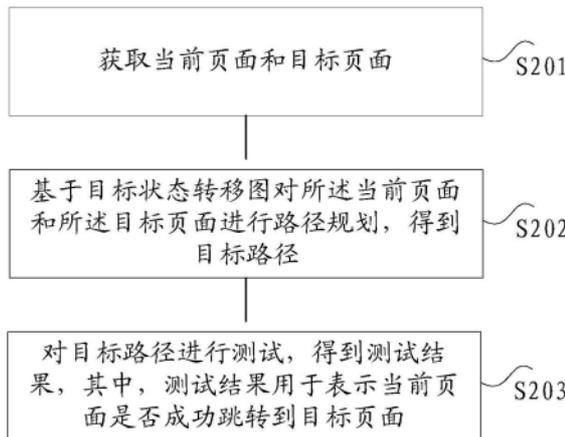
权利要求书4页 说明书13页 附图4页

(54) 发明名称

页面测试方法、装置、电子设备以及存储介质

(57) 摘要

本公开提供了一种页面测试方法、装置、电子设备及存储介质,涉及自动化测试技术领域,进一步涉及页面自动化测试领域,以至少解决相关技术中对页面进行测试的准确度较低的技术问题。具体实现方案为:获取当前页面和目标页面,其中,目标页面为当前页面对应的待跳转页面;基于目标状态转移图对当前页面和目标页面进行路径规划,得到目标路径,其中,目标状态转移图用于通过多个节点以及相邻节点之间的边表示不同页面之间的跳转关系,多个节点中的每个节点分别表示不同的页面,相邻节点之间的边用于表示不同页面之间进行跳转对应的操作;对目标路径进行测试,得到测试结果,其中,测试结果用于表示当前页面是否成功跳转到目标页面。



1. 一种页面测试方法,包括:

获取当前页面和目标页面,其中,所述目标页面为所述当前页面对应的待跳转页面;

基于目标状态转移图对所述当前页面和所述目标页面进行路径规划,得到目标路径,其中,所述目标状态转移图用于通过多个节点以及相邻节点之间的边表示不同页面之间的跳转关系,所述多个节点中的每个节点分别表示不同的页面,所述相邻节点之间的边用于表示不同页面之间进行跳转对应的操作;

对所述目标路径进行测试,得到测试结果,其中,所述测试结果用于表示所述当前页面是否成功跳转到所述目标页面。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,基于目标状态转移图对所述当前页面和所述目标页面进行路径规划,得到目标路径,包括:

获取所述当前页面的第一页面标识和所述目标页面的第二页面标识;

判断所述目标状态转移图是否存在所述第一页面标识和所述第二页面标识;

响应于所述目标状态转移图存在所述第一页面标识,基于所述第一页面标识和所述第二页面标识确定所述目标路径。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,基于所述第一页面标识和所述第二页面标识确定所述目标路径,包括:

确定所述第一页面标识在所述目标状态转移图的第一节点;

确定所述第二页面标识在所述目标状态转移图的第二节点;

获取所述第一节点和所述第二节点之间的至少一个路径;

确定所述至少一个路径中的最短路径为所述目标路径。

4. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述方法还包括:

响应于所述目标状态转移图未存在所述第一页面标识,获取所述当前页面的第一控件标识,其中,所述第一控件标识为所述当前页面中包含的至少一个控件的标识;

判断所述目标状态转移图是否存在包含有所述第一控件标识的第一页面,其中,所述第一页面与所述目标页面之间存在所述目标路径;

响应于所述目标状态转移图存在所述第一页面,确定所述第一页面的第三页面标识为所述第一页面标识。

5. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述方法还包括:

响应于所述目标状态转移图未存在所述第一页面标识,获取所述当前页面的控件属性,其中,所述控件属性为所述当前页面中包含的至少一个控件对应的文本信息;

基于所述目标状态转移图和所述控件属性确定第二页面,其中,所述第二页面中包含的控件属性与所述当前页面对应的控件属性之间的相似度大于预设相似度;

确定所述第二页面的第四页面标识为所述第一页面标识。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述方法还包括:

基于所述当前页面和所述目标页面构建临时状态转移图;

基于所述临时状态转移图对所述当前页面和所述目标页面进行路径规划,得到第一路径;

比对所述第一路径和所述目标路径,得到比对结果,其中,所述比对结果用于表示所述第一路径是否小于所述目标路径;

响应于所述比对结果为所述第一路径小于所述目标路径,替换所述目标状态转移图中的目标路径为所述第一路径。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述方法还包括:

响应于所述测试结果为所述当前页面未成功跳转至所述目标页面,获取所述目标路径中的预设节点,其中,所述预设节点为所述当前页面跳转至所述目标页面的过程中经过的未跳转成功的页面对应的节点;

对所述预设节点对应的预设页面添加预设程序,得到添加结果,其中,所述预设程序为不依赖于目标控件跳转至所述预设页面的程序;

基于所述添加结果对所述目标路径进行测试,得到所述测试结果。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述方法还包括:

获取目标测试用例和历史操作信息,其中,所述目标测试用例为预先编写和/或随机生成的第三页面与第四页面之间的跳转关系,所述历史操作信息为历史操作过程中所述第三页面和所述第四页面之间的跳转关系;

基于所述目标测试用例和/或所述历史操作信息构建所述目标状态转移图。

9. 一种页面测试装置,包括:

获取模块,用于获取当前页面和目标页面,其中,所述目标页面为所述当前页面对应的待跳转页面;

路径规划模块,用于基于目标状态转移图对所述当前页面和所述目标页面进行路径规划,得到目标路径,其中,所述目标状态转移图用于通过多个节点以及相邻节点之间的边表示不同页面之间的跳转关系,所述多个节点中的每个节点分别表示不同的页面,所述相邻节点之间的边用于表示不同页面之间进行跳转对应的操作;

测试模块,用于对所述目标路径进行测试,得到测试结果,其中,所述测试结果用于表示所述当前页面是否成功跳转到所述目标页面。

10. 根据权利要求9所述的装置,其中,路径规划模块,包括:

获取单元,用于获取所述当前页面的第一页面标识和所述目标页面的第二页面标识;

判断单元,用于判断所述目标状态转移图是否存在所述第一页面标识和所述第二页面标识;

确定单元,用于响应于所述目标状态转移图存在所述第一页面标识,基于所述第一页面标识和所述第二页面标识确定所述目标路径。

11. 根据权利要求10所述的装置,其中,确定单元,包括:

确定子单元,用于确定所述第一页面标识在所述目标状态转移图的第一节点;

所述确定子单元还用于确定所述第二页面标识在所述目标状态转移图的第二节点;

获取子单元,用于获取所述第一节点和所述第二节点之间的至少一个路径;

所述确定子单元还用于确定所述至少一个路径中的最短路径为所述目标路径。

12. 根据权利要求10所述的装置,其中,所述装置还包括:

所述获取模块还用于响应于所述目标状态转移图未存在所述第一页面标识,获取所述当前页面的第一控件标识,其中,所述第一控件标识为所述当前页面中包含的至少一个控件的标识;

判断模块,用于判断所述目标状态转移图是否存在包含有所述第一控件标识的第一页

面,其中,所述第一页面与所述目标页面之间存在所述目标路径;

所述确定模块还用于响应于所述目标状态转移图存在所述第一页面,确定所述第一页面的第三页面标识为所述第一页面标识。

13. 根据权利要求10所述的装置,其中,

所述获取模块还用于响应于所述目标状态转移图未存在所述第一页面标识,获取所述当前页面的控件属性,其中,所述控件属性为所述当前页面中包含的至少一个控件对应的文本信息;

所述确定模块还用于基于所述目标状态转移图和所述控件属性确定第二页面,其中,所述第二页面中包含的控件属性与所述当前页面对应的控件属性之间的相似度大于预设相似度;

所述确定模块还用于确定所述第二页面的第四页面标识为所述第一页面标识。

14. 根据权利要求9所述的装置,其中,所述装置还包括:

构建模块,用于基于所述当前页面和所述目标页面构建临时状态转移图;

所述路径规划模块,用于基于所述临时状态转移图对所述当前页面和所述目标页面进行路径规划,得到第一路径;

比对模块,用于比对所述第一路径和所述目标路径,得到比对结果,其中,所述比对结果用于表示所述第一路径是否小于所述目标路径;

替换模块,用于响应于所述比对结果为所述第一路径小于所述目标路径,替换所述目标状态转移图中的目标路径为所述第一路径。

15. 根据权利要求9所述的装置,其中,所述装置还包括:

所述获取模块,用于响应于所述测试结果为所述当前页面未成功跳转至所述目标页面,获取所述目标路径中的预设节点,其中,所述预设节点为所述当前页面跳转至所述目标页面的过程中经过的未跳转成功的页面对应的节点;

添加模块,用于对所述预设节点对应的预设页面添加预设程序,得到添加结果,其中,所述预设程序为不依赖于目标控件跳转至所述预设页面的程序;

测试模块,用于基于所述添加结果对所述目标路径进行测试,得到所述测试结果。

16. 根据权利要求9所述的装置,其中,

所述获取模块还用于获取目标测试用例和历史操作信息,其中,所述目标测试用例为预先编写和/或随机生成的第三页面与第四页面之间的跳转关系,所述历史操作信息为历史操作过程中所述第三页面和所述第四页面之间的跳转关系;

所述构建模块还用于基于所述目标测试用例和/或所述历史操作信息构建所述目标状态转移图。

17. 一种电子设备,包括:

至少一个处理器;以及

与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够执行权利要求1-8中任一项所述的方法。

18. 一种存储有计算机指令的非瞬时计算机可读存储介质,其中,所述计算机指令用于使所述计算机执行根据权利要求1-8中任一项所述的方法。

19. 一种计算机程序产品,包括计算机程序,所述计算机程序在被处理器执行时实现根据权利要求1-8中任一项所述的方法。

页面测试方法、装置、电子设备以及存储介质

技术领域

[0001] 本公开涉及界面自动化测试技术领域,具体涉及页面自动化测试,尤其涉及一种页面测试方法、装置、电子设备以及存储介质。

背景技术

[0002] 移动终端的测试主要看重页面中的某个功能点是否能够按照预期反馈,目前是由人工编写测试用例,在编写后需要由专门执行测试的测试人员了解测试目标,沟通测试用例和测试步骤,最终执行相关用例。

发明内容

[0003] 本公开提供了一种页面测试方法、装置、电子设备以及存储介质,以至少解决相关技术中对页面进行测试的准确度较低的技术问题。

[0004] 根据本公开的一方面,提供了一种页面测试方法,包括:获取当前页面和目标页面,其中,目标页面为当前页面对应的待跳转页面;基于目标状态转移图对当前页面和目标页面进行路径规划,得到目标路径,其中,目标状态转移图用于通过多个节点以及相邻节点之间的边表示不同页面之间的跳转关系,多个节点中的每个节点分别表示不同的页面,相邻节点之间的边用于表示不同页面之间进行跳转对应的操作;对目标路径进行测试,得到测试结果,其中,测试结果用于表示当前页面是否成功跳转到目标页面。

[0005] 根据本公开的另一方面,提供了一种页面测试装置,包括:获取模块,用于获取当前页面和目标页面,其中,目标页面为当前页面对应的待跳转页面;路径规划模块,用于基于目标状态转移图对当前页面和目标页面进行路径规划,得到目标路径,其中,目标状态转移图用于通过多个节点以及相邻节点之间的边表示不同页面之间的跳转关系,多个节点中的每个节点分别表示不同的页面,相邻节点之间的边用于表示不同页面之间进行跳转对应的操作;测试模块,用于对目标路径进行测试,得到测试结果,其中,测试结果用于表示当前页面是否成功跳转到目标页面。

[0006] 根据本公开的又一方面,提供了一种电子设备,包括:至少一个处理器;以及与至少一个处理器通信连接的存储器;其中,存储器存储有可被至少一个处理器执行的指令,指令被至少一个处理器执行,以使至少一个处理器能够执行本公开提出的页面测试方法。

[0007] 根据本公开的又一方面,提供了一种存储有计算机指令的非瞬时计算机可读存储介质,其中,计算机指令用于使计算机执行本公开提出的页面测试方法。

[0008] 根据本公开的又一方面,提供了一种计算机程序产品,包括计算机程序,计算机程序在被处理器执行本公开提出的页面测试方法。

[0009] 在本公开中,首先获取当前页面和目标页面,其中,目标页面为当前页面对应的待跳转页面;基于目标状态转移图对当前页面和目标页面进行路径规划,得到目标路径,其中,目标状态转移图用于通过多个节点以及相邻节点之间的边表示不同页面之间的跳转关系,多个节点中的每个节点分别表示不同的页面,相邻节点之间的边用于表示不同页面之

间进行跳转对应的操作；基于目标状态转移图确定目标路径对应的目标控件，其中，目标控件用于实现页面的跳转；基于目标控件对目标路径进行测试，得到测试结果，其中，测试结果用于表示当前页面是否成功跳转到目标页面，实现了提高对页面进行测试的效率。容易注意到的是，通过目标状态转移图对页面的测试路径进行规划，不需要人工对测试的路径进行规划，可以提高测试的效率，通过目标控件对目标路径进行测试，可以判断当前页面是否能够成功跳转至目标页面，解决了相关技术中对页面进行测试的准确度较低的技术问题。

[0010] 应当理解，本部分所描述的内容并非旨在标识本公开的实施例的关键或重要特征，也不用于限制本公开的范围。本公开的其它特征将通过以下的说明书而变得容易理解。

附图说明

[0011] 附图用于更好地理解本方案，不构成对本公开的限定。其中：

[0012] 图1是根据本公开实施例的一种用于实现页面测试方法的计算机终端(或移动设备)的硬件结构框图；

[0013] 图2是根据本公开实施例的一种页面测试方法流程图；

[0014] 图3是根据本公开实施例的一种目标状态转移图的示意图；

[0015] 图4是根据本公开实施例的一种基于剪枝的筛选机制示意图；

[0016] 图5是根据本公开实施例的一种基于剪枝的筛选机制实例的示意图；

[0017] 图6是根据本公开实施例的一种基于页面源码的混合规划方式示意图；

[0018] 图7是根据本公开实施例的一种页面测试装置的结构框图。

具体实施方式

[0019] 以下结合附图对本公开的示范性实施例做出说明，其中包括本公开实施例的各种细节以助于理解，应当将它们认为仅仅是示范性的。因此，本领域普通技术人员应当认识到，可以对这里描述的实施例做出各种改变和修改，而不会背离本公开的范围和精神。同样，为了清楚和简明，以下的描述中省略了对公知功能和结构的描述。

[0020] 需要说明的是，本公开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，以便这里描述的本公开的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。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。

[0021] 移动端的应用程序测试涉及到功能测试、稳定性测试、手工测试等，测试的目标常常是针对某个具体的功能点测试，这些测试主要看重某个功能点是否按照预期反馈，如点击某个直播封面是否能跳转到直播页面。在准备阶段，缺乏一种有效的方式，能自动的到达目标页面(当前的方案需要人工介入操作)，当测试的功能点较多时，需要投入较大的精力维护到达目标页面的方式(例如：如何到达直播页)，而不能将主要精力投入到针对目标功能点的测试上(点击直播封面)。当前的技术方案为测试时由人工编写到达目标页面的路

径,并在目标中执行测试活动。

[0022] 现有技术存在如下缺点:

[0023] 1.人力投入大,人工编写测试用例,需要测试人员了解目标页面在什么位置,设计操作序列,编写并维护相关用例步骤。执行失败后,需要人工检测并修正路径,不能够自动根据当前的页面结果实时调整路径。

[0024] 2.无法自动化执行。在编写用例后,需要由专门执行测试的测试人员了解测试目标,沟通测试用例和测试步骤,最后执行相关用例。

[0025] 根据本公开实施例,提供了一种页面测试方法,需要说明的是,在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行,并且,虽然在流程图中示出了逻辑顺序,但是在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

[0026] 本公开实施例所提供的方法实施例可以在移动终端、计算机终端或者类似的电子设备中执行。电子设备旨在表示各种形式的数字计算机,诸如,膝上型计算机、台式计算机、工作台、个人数字助理、服务器、刀片式服务器、大型计算机、和其它适合的计算机。电子设备还可以表示各种形式的移动装置,诸如,个人数字处理、蜂窝电话、智能电话、可穿戴设备和其它类似的计算装置。本文所示的部件、它们的连接和关系、以及它们的功能仅作为示例,并且不意在限制本文中描述的和/或者要求的本公开的实现。图1是根据本公开实施例的一种用于实现页面测试方法的计算机终端(或移动设备)的硬件结构框图。

[0027] 如图1所示,计算机终端100包括计算单元101,其可以根据存储在只读存储器(ROM) 102中的计算机程序或者从存储单元108加载到随机访问存储器(RAM) 103中的计算机程序,来执行各种适当的动作和处理。在RAM 103中,还可存储计算机终端100操作所需的各种程序和数据。计算单元101、ROM 102以及RAM 103通过总线104彼此相连。输入/输出(I/O)接口105也连接至总线104。

[0028] 计算机终端100中的多个部件连接至I/O接口105,包括:输入单元106,例如键盘、鼠标等;输出单元107,例如各种类型的显示器、扬声器等;存储单元108,例如磁盘、光盘等;以及通信单元109,例如网卡、调制解调器、无线通信收发机等。通信单元109允许计算机终端100通过诸如因特网的计算机网络和/或各种电信网络与其他设备交换信息/数据。

[0029] 计算单元101可以是各种具有处理和计算能力的通用和/或专用处理组件。计算单元101的一些示例包括但不限于中央处理单元(CPU)、图形处理单元(GPU)、各种专用的人工智能(AI)计算芯片、各种运行机器学习模型算法的计算单元、数字信号处理器(DSP)、以及任何适当的处理器、控制器、微控制器等。计算单元101执行本文所描述的页面测试方法。例如,在一些实施例中,页面测试方法可被实现为计算机软件程序,其被有形地包含于机器可读介质,例如存储单元108。在一些实施例中,计算机程序的部分或者全部可以经由ROM 102和/或通信单元109而被载入和/或安装到计算机终端100上。当计算机程序加载到RAM 103并由计算单元101执行时,可以执行本文描述的页面测试方法的一个或多个步骤。备选地,在其他实施例中,计算单元101可以通过其他任何适当的方式(例如,借助于固件)而被配置为执行页面测试方法。

[0030] 本文中描述的系统和技术各种实施方式可以在数字电子电路系统、集成电路系统、场可编程门阵列(FPGA)、专用集成电路(ASIC)、专用标准产品(ASSP)、芯片上系统的系统(SOC)、复杂可编程逻辑设备(CPLD)、计算机硬件、固件、软件、和/或它们的组合中实现。

这些各种实施方式可以包括：实施在一个或者多个计算机程序中，该一个或者多个计算机程序可在包括至少一个可编程处理器的可编程系统上执行和/或解释，该可编程处理器可以是专用或者通用可编程处理器，可以从存储系统、至少一个输入装置、和至少一个输出装置接收数据和指令，并且将数据和指令传输至该存储系统、该至少一个输入装置、和该至少一个输出装置。

[0031] 此处需要说明的是，在一些可选实施例中，上述图1所示的电子设备可以包括硬件元件（包括电路）、软件元件（包括存储在计算机可读介质上的计算机代码）、或硬件元件和软件元件两者的结合。应当指出的是，图1仅为特定具体实例的一个实例，并且旨在示出可存在于上述电子设备中的部件的类型。

[0032] 在上述运行环境下，本公开提供了如图2所示的页面测试方法，该方法可以由图1所示的计算机终端或者类似的电子设备执行。图2是根据本公开实施例的一种页面测试方法流程图。如图2所示，该方法可以包括如下步骤：

[0033] 步骤S201，获取当前页面和目标页面。

[0034] 其中，目标页面为当前页面对应的待跳转页面。上述的目标页面可以是多个页面，此处对目标页面的数量不做限定。

[0035] 上述的当前页面可以为开始进行跳转的页面。上述的目标页面可以是最终要跳转到的页面。其中，当前页面和目标页面可以为网页中的不同页面。

[0036] 上述的当前页面和目标页面可以由测试人员根据测试需求自行选取。上述的当前页面和目标页面还可以根据测试项目自动生成，例如，需要对直播页面的跳转功能进行测试，则可以根据直播页面跳转功能的测试项目自动选取直播页面为当前页面，直播页面中目标封面对应的直播间所在的页面为目标页面。

[0037] 在直播场景中，当前页面可以为直播主页所在的页面，目标页面可以为直播间所在的页面。可以对直播场景中进入直播间的页面跳转功能进行测试。在即时通讯场景中，当前页面可以为聊天通讯录所在的页面，目标页面可以为聊天界面所在的页面。可以对即时通讯场景中进入聊天界面的页面跳转功能进行测试。

[0038] 在一种可选的实施例中，当前页面和目标页面的跳转过程中可以不经过其他页面，当前页面和目标页面的跳转过程中还可以中转跳转其他页面。

[0039] 步骤S202，基于目标状态转移图对当前页面和目标页面进行路径规划，得到目标路径。

[0040] 其中，目标状态转移图用于通过多个节点以及相邻节点之间的边表示不同页面之间的跳转关系，多个节点中的每个节点分别表示不同的页面，相邻节点之间的边用于表示不同页面之间进行跳转对应的操作。

[0041] 上述的目标状态转移图可以为根据历史经验构建的状态转移图。

[0042] 上述的多个节点可以用于表示多个页面，上述的相邻节点之间的边可以为不同页面之间的跳转关系，其中，跳转关系可以为通过对页面中的控件跳转至另一个页面。

[0043] 在一种可选的实施例中，跳转关系可以通过对控件的操作进行表示。可以对控件进行不同的操作可以跳转至不同的页面，例如，通过点击控件可以跳转至页面A，通过滑动该控件可以跳转至页面B。

[0044] 在另一种可选的实施例中，跳转关系可以通过对页面的操作进行表示，可以对页

面进行不同的操作以便跳转至其他页面,例如,通过对页面A进行右滑可以跳转至页面B,通过对页面A进行左滑可以跳转至页面C,双击页面A可以进入到页面D。

[0045] 在一种可选的实施例中,可以对应用程序页面的操作关系进行一个全局的刻画,以便后续应用于应用程序页面的路径规划过程中,可以通过手工构建页面的操作关系,自动化实现页面等操作活动中获取到页面操作关系,并对获取到的页面操作关系进行抽象。可选的,可以将页面作为节点,将页面上的操作作为边构建一个页面间的动作关系图,也即上述的目标状态转移图,可以将该目标状态转移图存储在图数据库中,在需要使用该目标状态转移图时,可以从图数据库中调取到该目标状态转移图。

[0046] 在另一种可选的实施例中,可以在确定开始跳转的当前页面和最终要达到的目标页面之后,获取当前页面和目标页面的页面源码,以便于通过目标状态转移图根据页面源码对当前页面和目标页面进行跳转路径规划,得到跳转效率且跳转成功率较高的目标路径。

[0047] 图3是根据本公开实施例的一种目标状态转移图的示意图,其中每个节点(页面1、页面2等)代表页面节点,每条边(动作1、动作2等)代表动作关系,其构成的有向图存储在图数据库中,如图3所示,以页面1达到页面7为例说明,页面1可以先进行到页面2,然后通过动作2进入到页面7,其中,页面1可以为当前页面,页面7可以为目标页面。

[0048] 步骤S203,对目标路径进行测试,得到测试结果,其中,测试结果用于表示当前页面是否成功跳转到目标页面。

[0049] 在一种可选的实施例中,在目标路径中相邻节点之间的跳转需要通过控件实现时,可以先根据目标路径获取到对应的目标控件,以便于根据目标控件对目标路径进行测试,得到测试结果。

[0050] 可选的,在目标路径中相邻节点之间的跳转不需要通过控件实现时,可以直接对目标路径进行测试,得到测试结果。

[0051] 在一种可选的实施例中,可以利用测试机自动对目标路径进行测试,判断通过该目标路径是否能够从当前页面成功跳转至目标页面中,若可以通过该目标路径从当前页面跳转至目标页面中,则说明从当前页面到目标页面的跳转功能正常,可以确定测试成功;若不能通过该目标路径从当前页面跳转至目标页面,则说明从当前页面到目标页面的跳转功能异常,可以确定测试失败,则测试失败之后可以反馈跳转失败的节点,以便用户对跳转失败的节点对应的页面进行处理,在处理之后,可以进一步的对该目标路径进行测试。

[0052] 在另一种可选的实施例中,在对目标路径进行测试之后,可以输出测试结果和目标状态转移图至测试人员的显示界面中,以便测试人员可以在测试结果为当前页面未成功跳转至目标页面的情况下,通过目标状态转移图查看到失败的节点,并对节点对应的页面进行处理,并进行进一步的测试。

[0053] 在另一种可选的实施例中,在确定当前页面在目标状态转移图中的位置后,需要确定执行哪个动作到目标页面,由于到目标页面的路径可能是多条,因此需要根据历史成功率排序并匹配这些动作需要的控件,若当前页面是根据页面唯一性标识定位的,则需要根据页面源码判断是否有可操作的控件在路径上并获得对应的操作,若在当前页面中是根据控件判断页面所处位置的,则可以直接获得对应的操作,在获得了目标路径和需要进行的动作,可以将目标路径和动作转换成需要执行的命令传输给测试机,测试机将自动执行

对应的动作并到达一个新的页面,在新的页面上继续执行上述过程,直至到达目标页面为止。

[0054] 在本公开中,首先获取当前页面和目标页面,其中,目标页面为当前页面对应的待跳转页面;基于目标状态转移图对当前页面和目标页面进行路径规划,得到目标路径,其中,目标状态转移图用于通过多个节点以及相邻节点之间的边表示不同页面之间的跳转关系,多个节点中的每个节点分别表示不同的页面,相邻节点之间的边用于表示不同页面之间进行跳转对应的操作;基于目标状态转移图确定目标路径对应的目标控件,其中,目标控件用于实现页面的跳转;基于目标控件对目标路径进行测试,得到测试结果,其中,测试结果用于表示当前页面是否成功跳转到目标页面,实现了提高对页面进行测试的效率。容易注意到的是,通过目标状态转移图对页面的测试路径进行规划,不需要人工对测试的路径进行规划,可以提高测试的效率,件对目标路径进行测试,可以判断当前页面是否能够成功跳转至目标页面,解决了相关技术中对页面进行测试的准确度较低的技术问题。

[0055] 可选地,基于目标状态转移图对当前页面和目标页面进行路径规划,得到目标路径,包括:获取当前页面的第一页面标识和目标页面的第二页面标识;判断目标状态转移图是否存在第一页面标识和第二页面标识;响应于目标状态转移图存在第一页面标识,基于第一页面标识和第二页面标识确定目标路径。

[0056] 上述的第一页面标识可以为当前页面的唯一性标识信息。

[0057] 上述的第二页面标识可以为目标页面的唯一性标识信息。

[0058] 在一种可选的实施例中,可以先获取到当前页面和目标页面的页面源码,可以根据页面源码的信息确定出第一页面标识和第二页面标识,其中,页面源码是应用程序页面渲染的基础,其页面源码中包含页面中的各个控件的布局、数据信息等。

[0059] 在另一种可选的实施例中,在获取到第一页面标识和第二页面标识之后,可以先判断目标状态转移图是否存在第一页面标识和第二页面标识,若目标状态转移图中存在第一页面标识,则可以根据第一页面标识和第二页面标识确定目标路径,若目标状态转移图中不存在第一页面标识,则说明当前页面中的页面源码有更改,则可以根据页面源码中的控件对目标状态转移图中页面源码的进行匹配,将具有相同控件或者相同控件数量较多的页面确定为当前页面,并确定该页面的页面标识为第一页面标识,以便完成对页面的测试过程。

[0060] 在又一种可选的实施例中,若在目标状态转移图中存在第一页面标识,则可以根据目标状态转移图确定第一页面标识和第二页面标识在目标状态转移图中对应的节点,也即,第一页面标识和第二页面标识在目标状态转移图中对应的位置,可以对第一页面标识对应的节点和第二页面标识对应的节点进行双向广度遍历,寻找第一页面标识和第二页面标识之间的最短路径,并确定该最短路径为目标路径。

[0061] 通过上述步骤,可以在目标状态转移图中存在第一页面标识的情况下,直接根据第一页面标识和第二页面标识确定目标路径,可以提高寻路的效率,从而提高测试的效率。

[0062] 可选地,基于第一页面标识和第二页面标识确定目标路径,包括:确定第一页面标识在目标状态转移图的第一节点;确定第二页面标识在目标状态转移图的第二节点;获取第一节点和第二节点之间的至少一个路径;确定至少一个路径中的最短路径为目标路径。

[0063] 在一种可选的实施例中,可以确定第一页面标识在目标状态转移图的第一节点,

确定第二页面标识在目标状态转移图的第二节点,可以获取第一节点和第二节点之间的至少一个路径,在路径有多个的情况下,可以对多个路径进行筛选,筛选出使用频率最高或者最短路径为目标路径。

[0064] 通过上述步骤,可以在得到第一页面标识和第二页面标识之后,确定第一页面标识对应的第一节点,并确定第二页面标识对应的第二节点,通过目标状态转移图中的节点可以寻到至少一个路径,并确定最短路径为目标路径,通过最短路径可以提高对当前页面到目标页面的跳转测试效率。

[0065] 可选地,该方法还包括:响应于目标状态转移图未存在第一页面标识,获取当前页面的第一控件标识,其中,第一控件标识为当前页面中包含的至少一个控件的标识;判断目标状态转移图是否存在包含有第一控件标识的第一页面,其中,第一页面与目标页面之间存在目标路径;响应于目标状态转移图存在第一页面,确定第一页面的第三页面标识为第一页面标识。

[0066] 上述的第一控件标识可以为当前页面中一个或多个控件对应的唯一性标识。

[0067] 上述的第三页面标识可以为第一页面的当前页面标识,若目标状态转移图中存在与当前页面相似度较高的第一页面,则可以将第一页面的当前页面标识,也即上述的第三页面标识设置为当前页面的第一页面标识,以便于根据该第一页面标识确定出目标状态转移图的第一节点,从而根据第一节点和第二节点确定出目标路径。

[0068] 在一种可选的实施例中,由于各类个性化内容的存在,相同页面的页面源码常常是变化的,因此,当前页面的第一标识信息常常难以在目标状态转移图中匹配到对应的节点,即,在目标状态转移图中不存在第一页面标识的情况下,需要根据当前页面的页面源码中的各个控件进行匹配,寻找是否有某个包含相同控件的页面对应的节点,并且该节点到目标页面之间存在路径。

[0069] 在另一种可选的实施例中,在目标状态转移图中未存在第一页面标识的情况下,可以获取当前页面的第一控件标识,根据第一控件标识匹配到存在有相同控件标识的第一页面,其中,当前页面可以是对第一页面的页面源码进行更改后的页面,第一页面可以是未更改前存储在目标状态转移图中的页面,若页面中发生更改,则其对应的页面标识信息也会同步进行更改,因此,第一页面可以为当前页面未更改之前的页面。此时,可以将第一页面标识更新为第一页面的第三页面标识。

[0070] 通过上述步骤,可以在目标状态转移图中不存在第一页面标识时,根据控件标识进行匹配,由于页面中的内容发生变化会导致页面标识发生变化,因此,可以根据目标状态转移图判断是否有包含第一控件标识的第一页面,若第一页面中包含有第一控件标识,那么说明第一页面大概率为当前页面更改前的页面,此时,可以将第一页面的第三页面标识确定为第一页面标识,从而根据第一页面确定出目标路径,便于后续的测试流程。

[0071] 可选地,该方法还包括:响应于目标状态转移图未存在第一页面标识,获取当前页面的控件属性,其中,控件属性为当前页面中包含的至少一个控件对应的文本信息;基于目标状态转移图和控件属性确定第二页面,其中,第二页面中包含的控件属性与当前页面对应的控件属性之间的相似度大于预设相似度;确定第二页面的第四页面标识为第一页面标识。

[0072] 上述的当前页面的控件属性可以为至少一个控件对应的文本信息和资源标识,其

中,文本信息可以是对该控件的文字描述,例如,控件的名称。

[0073] 在一种可选的实施例中,可以在目标状态转移图中不存在第一页面的页面标识时,根据目标状态转移图中记载的页面源码对控件属性进行模糊匹配,得到具有该控件属性对应的第二页面,并确定第二页面的第四页面标识为第一页面标识。

[0074] 通过上述步骤,可以在目标状态转移图中不包含有第一页面标识或者第一控件标识的情况下,根据控件属性确定出与当前页面相近的第二页面,从而根据第二页面确定出目标路径,便于后续的流程。

[0075] 可选地,该方法还包括:基于当前页面和目标页面构建临时状态转移图;基于临时状态转移图对当前页面和目标页面进行路径规划,得到第一路径;比对第一路径和目标路径,得到比对结果,其中,比对结果用于表示第一路径是否小于目标路径;响应于比对结果为第一路径小于目标路径,替换目标状态转移图中的目标路径为第一路径。

[0076] 在一种可选的实施例中,可以对于当前页面到达目标页面的操作信息或者测试信息构建临时状态转移图,其中,临时状态转移图可以为简洁的状态转移图,其可以将当前页面、目标页面中的信息以及操作信息进行简化后构建得到,可选的,可以通过对目标页面中的信息以及操作信息进行清洗得到。

[0077] 在另一种可选的实施例中,可以根据最短路算法计算从当前页面到目标页面的最短路径,在这个过程中,最短路算法可以帮助删除环路、长路等经过的节点。其中,当前页面可以为起始页面,例如,当前页面可以为应用程序的首页,目标页面可以为最终需要达到的页面(可以为一个特定的页面框架)。需要说明的是,目标页面可以是多个页面。

[0078] 在另一种可选的实施例中,在根据临时状态转移图对当前页面和目标页面进行路径规划,得到第一路径之后,可以比对第一路径和目标路径,判断第一路径是否小于目标路径,若第一路径小于目标路径,则可以将目标状态转移图中的目标路径替换为该第一路径。

[0079] 在又一种可选的实施例中,在比对结果为第一路径小于目标路径的情况下,可以获取目标路径的使用频率,在目标路径的使用频率大于预设值时,可以不对目标状态转移图进行更新,在目标路径的使用频率小于预设值时,可以替换目标状态转移图中的目标路径为第一路径。

[0080] 上述步骤中记载的方式实际上是对目标状态转移图进行剪枝的筛选过程,由于历史操作经验是杂乱无章的,随着时间的推移,目标状态转移图中的动作关系数量越来越多;同时,应用程序版本的变化导致某些动作失效。因此,需要对目标状态转移图进行不断的调整,在每次更新目标状态转移图前,需要更新的动作做预处理,可以建立对状态转移图进行剪枝的筛选机制,这种基于剪枝的筛选机制主要分为两个阶段,学习阶段和遗忘阶段。图4是根据本公开实施例的一种基于剪枝的筛选机制示意图。

[0081] 在学习阶段,对每一个任务的操作信息,构建一个临时的图结构,这个图结构以邻接图的方式存储在内存中,然后根据最短路算法计算从当前页面到各个目标页面的最短路径,在这个过程中,最短路算法会帮助删除环路、长路等经过的节点。

[0082] 在遗忘阶段,会将学习阶段获得的一系列路径和目标状态转移图中的路径进行比较,对更长的路径,将有更大概率拒绝这条路径,根据优先级选择规则,最终将决定是否用新的路径替换掉旧的路径或直接拒绝新的路径。通过学习和遗忘的过程,将保证随着时间变化状态转移图中只有一定规模的有序的数据,且随着版本的变化,都是有效的数据,能够

及时删除那些失效的路径。

[0083] 图5是根据本公开实施例的一种基于剪枝的筛选机制实例的示意图。其中每个字母代表着一个不同的目标页面,不同的数字表示这些目标页面的不同状态,在提取最短路径的过程中,每个目标页面只需要一条路径即可,因此,图5中虚线的动作及相关的节点都不会被保留,只保留实线的动作及相关的节点。在遗忘阶段,若状态转移图中的路径数量超过一定阈值,将按照优先级保留新路径或拒绝新路径,具体的优先级公式可以为

$$reject_i = \frac{\text{len}(\text{path}_i)}{\sum \text{len}(\text{path}_i)}$$

其中, $reject_i$ 为拒绝第 i 条路径的概率, path_i 为第 i 条路径, $\text{len}(\text{path}_i)$

是第 i 条路径的长度, Σ 为求和符号, 拒绝第 i 条路径的概率为第 i 条路径的长度除以所有路径的长度之和。可以通过该公式保留尽可能短的路径。

[0084] 如上述公式可知, 一条路径被删除或拒绝的概率和它的长度成正比。

[0085] 通过上述步骤, 可以通过构建临时状态转移图来对目标状态转移图中比较冗余的路径进行删除, 可以减少目标状态转移图所占用的存储资源。

[0086] 可选地, 该方法还包括: 响应于测试结果为当前页面未成功跳转至目标页面, 获取目标路径中的预设节点, 其中, 预设节点为当前页面跳转至目标页面的过程中经过的未跳转成功的页面对应的节点; 对预设节点对应的预设页面添加预设程序, 得到添加结果, 其中, 预设程序为不依赖于目标控件跳转至预设页面的程序; 基于添加结果对目标路径进行测试, 得到测试结果。

[0087] 上述的预设节点可以为跳转失败的节点。

[0088] 在目标状态转移图中, 一个节点可以对应一个页面, 在当前页面跳转至目标页面时, 可能会经过多个节点, 若存在有节点未跳转成功, 则可以确定该节点为预设节点, 并获取该预设节点对应的预设页面, 该约预设页面可以为当前页面到目标页面之间需要跳转的中间页面, 该预设页面也可以为目标页面。

[0089] 在一种可选的实施例中, 在测试结果为当前页面未成功跳转至目标页面时, 可以确定目标路径中跳转失败的预设节点, 并基于该预设节点确定对应的跳转失败的预设页面, 可以获取该预设页面的页面源码, 并在页面源码中添加预设程序, 其中, 预设程序可以为预先设置好的 url schema (Uniform Resource Locator schema, 统一资源定位器)。

[0090] 上述的添加结果可以是添加了预设程序的预设页面, 可以根据添加结果对目标路径中该预设页面对应的节点之前的边进行更新, 也即对操作关系进行更新, 可以将操作关系更新为通过预设程序直接跳转至预设页面, 进而对目标路径进行更新, 可以对更新后的目标路径进行测试, 得到测试结果。

[0091] 通过上述步骤, 可以对跳转失败的预设页面添加程序, 不需要根据控件进行跳转, 直接跳转即可, 从而提高目标路径测试的成功率。

[0092] 可选地, 该方法还包括: 获取目标测试用例和历史操作信息, 其中, 目标测试用例为预先编写和/或随机生成的第三页面与第四页面之间的跳转关系, 历史操作信息为历史操作过程中第三页面和第四页面之间的跳转关系; 基于目标测试用例和/或历史操作信息构建目标状态转移图。

[0093] 上述的目标测试用例可以为测试人员预先编写好的页面源码和页面跳转的操作

关系,上述的目标测试用例还可以为随机生成的第三页面和第四页面之间的跳转关系,历史操作信息可以为用户在历史对页面进行操作过程中保留的信息。其中,第三页面可以为起始页面,第四页面可以为最终达到的目标页面。

[0094] 通过上述步骤,可以使用多种类型的数据构建目标状态转移图,使得构建的目标状态转移图中包含有各种丰富的内容,从而提高目标状态转移图的适用范围。

[0095] 在一种可选的实施例中,可以结合目标测试用例和历史操作信息的页面源码构建目标状态转移图,可以在有新的测试用例或者新的操作信息时,利用新的测试用例或者新的操作信息对目标状态转移图进行更新。

[0096] 图6是根据本公开实施例的一种基于页面源码的混合规划方式示意图,其中,基于页面源码的混合规划方式中可以通过页面唯一性标识定位位置构建目标测试用例,可以根据页面唯一性标识定位位置和控件唯一性标识关联的页面定位位置构建非测试用例,可以根据目标测试用例构建目标状态转移图,可以根据非测试用例,也即上述的历史操作信息更新目标状态转移图,在使用目标状态转移图时,可以通过目标测试用例和非测试用例去匹配控件的唯一性标识、用户配置信息、控件的属性信息等,以便确定出当前页面。

[0097] 通过本公开中提出的页面测试方法,可以实现节省测试人员人力。在对页面的功能进行测试的过程中,测试人员无需了解如何到达目标页面,无需重复编写前置步骤,无需进行前置步骤的重复操作,只需要关注在目标页面如何进行具体的测试。本公开的页面测试方法可以自动化执行。在到达目标页面前无需人工介入,由策略判断并发送相关指令给测试机并自动执行。本公开的页面测试方法的应用场景广阔,路径规划不止可以帮助测试人员快速到达目标待测页面,还可以应用于自动化的精准测试、回归测试用例的路径修复,具有广阔的应用场景。

[0098] 本公开的技术方案中,所涉及的用户个人信息的收集、存储、使用、加工、传输、提供和公开等处理,均符合相关法律法规的规定,且不违背公序良俗。

[0099] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到根据上述实施例的方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本公开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,包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机,计算机,服务器,或者网络设备等)执行本公开各个实施例的方法。

[0100] 在本公开中还提供了一种页面测试装置,该装置用于实现上述实施例及优选实施方式,已经进行过说明的不再赘述。如以下所使用的,术语“模块”可以实现预定功能的软件和/或硬件的组合。尽管以下实施例所描述的装置较佳地以软件来实现,但是硬件,或者软件和硬件的组合的实现也是可能并被构想的。

[0101] 图7是根据本公开实施例的一种页面测试装置的结构框图,如图7所示,一种页面测试装置700包括:获取模块702、路径规划模块704、测试模块706。

[0102] 其中,获取模块,用于获取当前页面和目标页面,其中,目标页面为当前页面对应的待跳转页面;路径规划模块,用于基于目标状态转移图对当前页面和目标页面进行路径规划,得到目标路径,其中,目标状态转移图用于通过多个节点以及相邻节点之间的边表示不同页面之间的跳转关系,多个节点中的每个节点分别表示不同的页面,相邻节点之间的

边用于表示不同页面之间进行跳转对应的操作;测试模块,用于对目标路径进行测试,得到测试结果,其中,测试结果用于表示当前页面是否成功跳转到目标页面。

[0103] 可选的,路径规划模块,包括:获取单元、判断单元、确定单元。

[0104] 其中,获取单元用于获取当前页面的第一页面标识和目标页面的第二页面标识;判断单元用于判断目标状态转移图是否存在第一页面标识和第二页面标识;确定单元用于响应于目标状态转移图存在第一页面标识,基于第一页面标识和第二页面标识确定目标路径。

[0105] 可选的,确定单元,包括:确定子单元、获取子单元。

[0106] 其中,确定子单元用于确定第一页面标识在目标状态转移图的第一节点;确定子单元还用于确定第二页面标识在目标状态转移图的第二节点;获取子单元用于获取第一节点和第二节点之间的至少一个路径;确定子单元还用于确定至少一个路径中的最短路径为目标路径。

[0107] 可选的,该装置还包括:判断模块、确定模块。

[0108] 其中,获取模块还用于响应于目标状态转移图未存在第一页面标识,获取当前页面的第一控件标识,其中,第一控件标识为当前页面中包含的至少一个控件的标识;判断模块还用于判断目标状态转移图是否存在包含有第一控件标识的第一页面,其中,第一页面与目标页面之间存在目标路径;确定模块还用于响应于目标状态转移图存在第一页面,确定第一页面的第三页面标识为第一页面标识。

[0109] 可选的,获取模块还用于响应于目标状态转移图未存在第一页面标识,获取当前页面的控件属性,其中,控件属性为当前页面中包含的至少一个控件对应的文本信息;确定模块还用于基于目标状态转移图和控件属性确定第二页面,其中,第二页面中包含的控件属性与当前页面对应的控件属性之间的相似度大于预设相似度;确定模块还用于确定第二页面的第四页面标识为第一页面标识。

[0110] 可选的,该装置还包括:构建模块、比对模块、替换模块。

[0111] 其中,构建模块用于基于当前页面和目标页面构建临时状态转移图;路径规划模块还用于基于临时状态转移图对当前页面和目标页面进行路径规划,得到第一路径;比对模块还用于比对第一路径和目标路径,得到比对结果,其中,比对结果用于表示第一路径是否小于目标路径;替换模块还用于响应于比对结果为第一路径小于目标路径,替换目标状态转移图中的目标路径为第一路径。

[0112] 可选的,该装置还包括:添加模块、测试模块。

[0113] 其中,获取模块还用于响应于测试结果为当前页面未成功跳转至目标页面,获取目标路径中的预设节点,其中,预设节点为当前页面跳转至目标页面的过程中经过的未跳转成功的页面对应的节点;添加模块还用于对预设节点对应的预设页面添加预设程序,得到添加结果,其中,预设程序为不依赖于目标控件跳转至预设页面的程序;测试模块还用于基于添加结果对目标路径进行测试,得到测试结果。

[0114] 可选的,获取模块还用于获取目标测试用例和历史操作信息,其中,目标测试用例为预先编写和/或随机生成的第三页面与第四页面之间的跳转关系,历史操作信息为历史操作过程中第三页面和第四页面之间的跳转关系;构建模块还用于基于目标测试用例和/或历史操作信息构建目标状态转移图。

[0115] 需要说明的是,上述各个模块是可以软件或硬件来实现的,对于后者,可以通过以下方式实现,但不限于此:上述模块均位于同一处理器中;或者,上述各个模块以任意组合的形式分别位于不同的处理器中。

[0116] 根据本公开的实施例,本公开还提供了一种电子设备,包括存储器和至少一个处理器,该存储器中存储有计算机指令,该处理器被设置为运行计算机指令以执行上述任一项方法实施例中的步骤。

[0117] 可选地,上述电子设备还可以包括传输设备以及输入输出设备,其中,该传输设备和上述处理器连接,该输入输出设备和上述处理器连接。

[0118] 可选地,在本公开中,上述处理器可以被设置为通过计算机程序执行以下步骤:

[0119] S1,获取当前页面和目标页面,其中,目标页面为当前页面对应的待跳转页面;

[0120] S2,基于目标状态转移图对当前页面和目标页面进行路径规划,得到目标路径,其中,目标状态转移图用于通过多个节点以及相邻节点之间的边表示不同页面之间的跳转关系,多个节点中的每个节点分别表示不同的页面,相邻节点之间的边用于表示不同页面之间进行跳转对应的操作;

[0121] S3,对目标路径进行测试,得到测试结果,其中,测试结果用于表示当前页面是否成功跳转到目标页面。

[0122] 可选地,本实施例中的具体示例可以参考上述实施例及可选实施方式中所描述的示例,本实施例在此不再赘述。

[0123] 根据本公开的实施例,本公开还提供了一种存储有计算机指令的非瞬时计算机可读存储介质,该非瞬时计算机可读存储介质中存储有计算机指令,其中,该计算机指令被设置为运行时执行上述任一项方法实施例中的步骤。

[0124] 可选地,在本实施例中,上述非易失性存储介质可以被设置为存储用于执行以下步骤的计算机程序:

[0125] S1,获取当前页面和目标页面,其中,目标页面为当前页面对应的待跳转页面;

[0126] S2,基于目标状态转移图对当前页面和目标页面进行路径规划,得到目标路径,其中,目标状态转移图用于通过多个节点以及相邻节点之间的边表示不同页面之间的跳转关系,多个节点中的每个节点分别表示不同的页面,相邻节点之间的边用于表示不同页面之间进行跳转对应的操作;

[0127] S3,对目标路径进行测试,得到测试结果,其中,测试结果用于表示当前页面是否成功跳转到目标页面。

[0128] 可选地,在本实施例中,上述非瞬时计算机可读存储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。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。

[0129] 根据本公开的实施例,本公开还提供了一种计算机程序产品。用于实施本公开的方法实施例的程序代码可以采用一个或多个编程语言的任何组合来编写。这些程序代码可以提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理装置的处理器或控制器,使得程

序代码当由处理器或控制器执行时使流程图和/或框图中所规定的功能/操作被实施。程序代码可以完全在机器上执行、部分地在机器上执行,作为独立软件包部分地在机器上执行且部分地在远程机器上执行或完全在远程机器或服务器上执行。

[0130] 在本公开的上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中沒有详述的部分,可以参见其他实施例的相关描述。

[0131] 在本公开所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的技术内容,可通过其它的方式实现。其中,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,可以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,单元或模块的间接耦合或通信连接,可以是电性或其它的形式。

[0132] 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。

[0133] 另外,在本公开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。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0134] 所述集成的单元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时,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,本公开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全部或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(可为个人计算机、服务器或者网络设备等)执行本公开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、只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0135] 以上所述仅是本公开的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本公开原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本公开的保护范围。

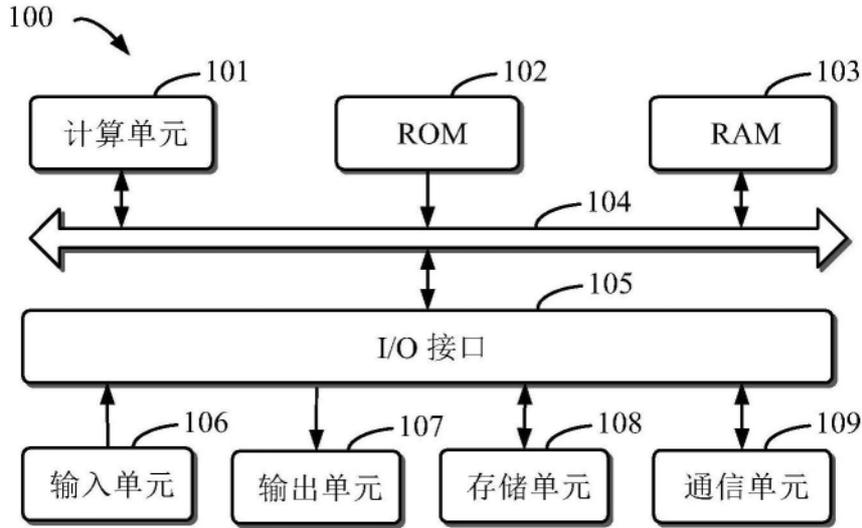


图1

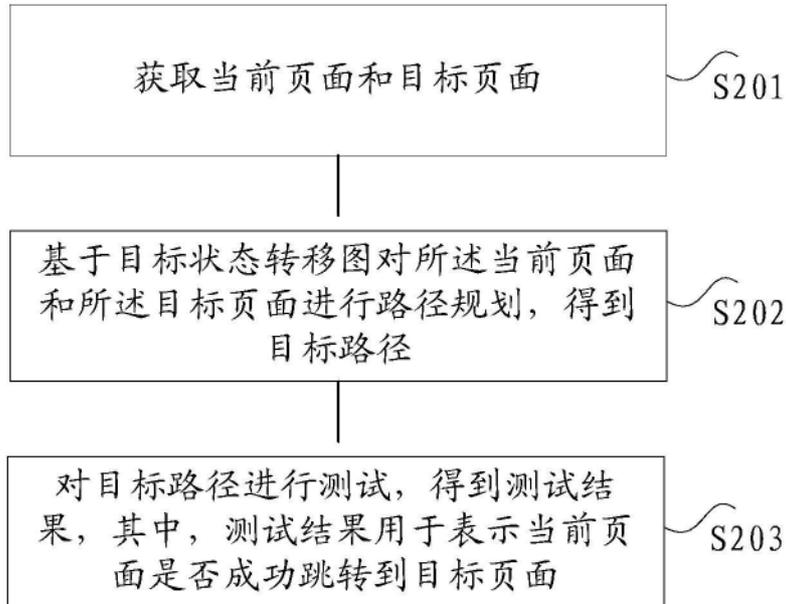


图2

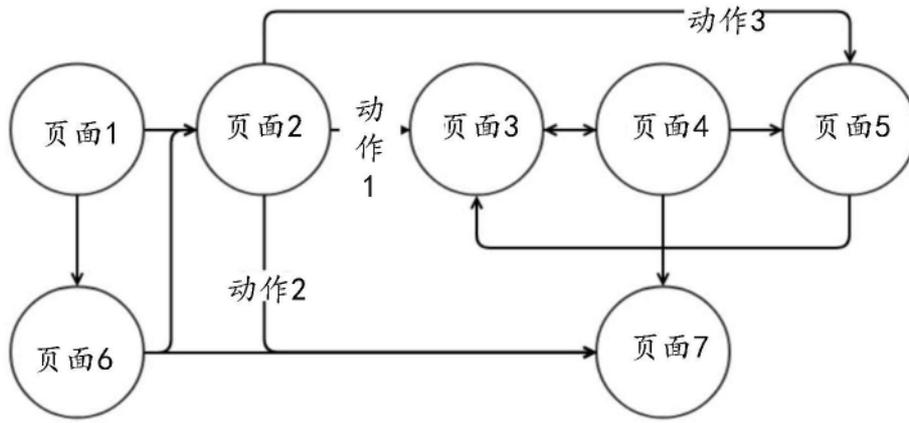


图3

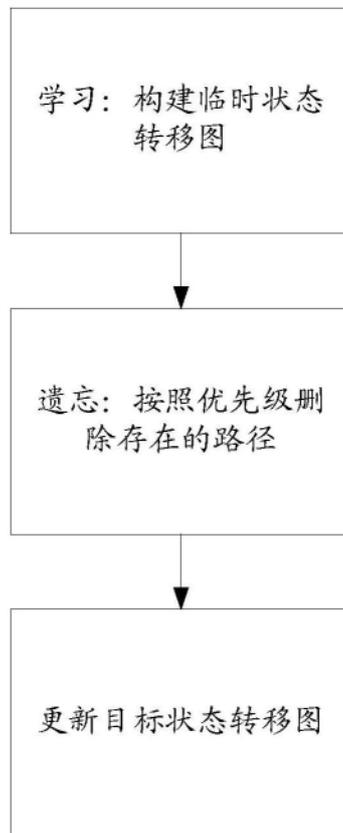


图4

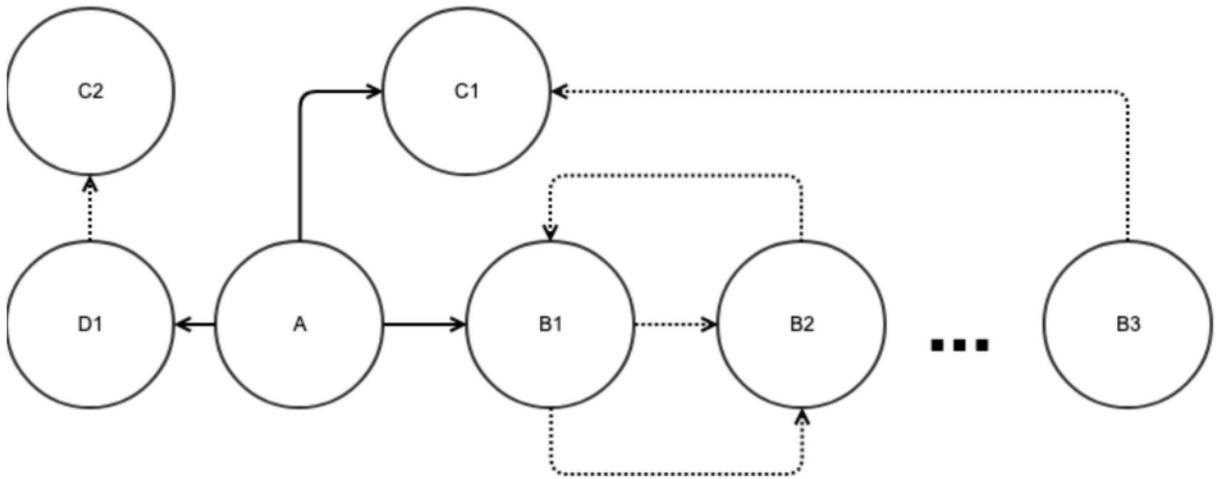


图5

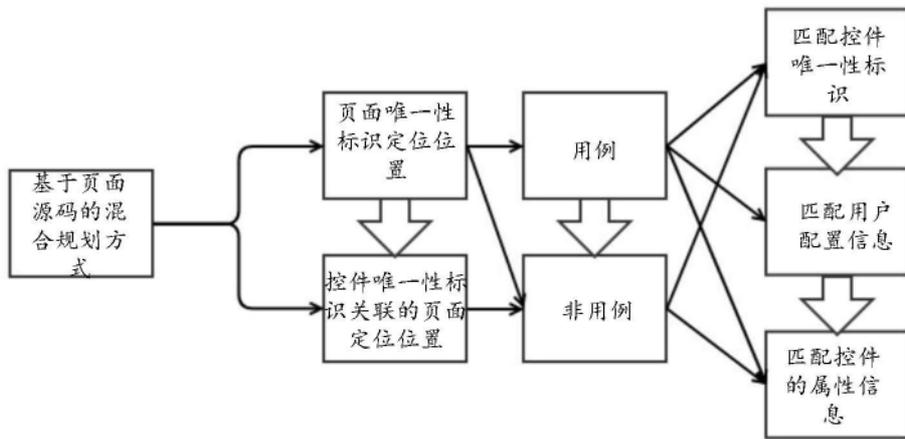


图6

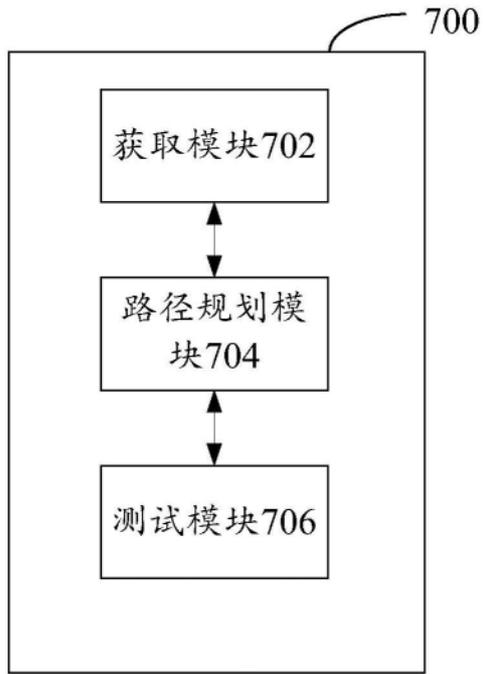


图7