



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107943685 B

(45) 授权公告日 2021.06.04

(21) 申请号 201711040076.7

审查员 魏淑玲

(22) 申请日 2017.10.30

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107943685 A

(43) 申请公布日 2018.04.20

(73) 专利权人 北京奇虎科技有限公司

地址 100088 北京市西城区新街口外大街
28号D座112室(德胜园区)

(72) 发明人 韩竞竞 龙慧 李欣

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

有限公司 11006

代理人 王玉双

(51) Int.Cl.

G06F 11/36 (2006.01)

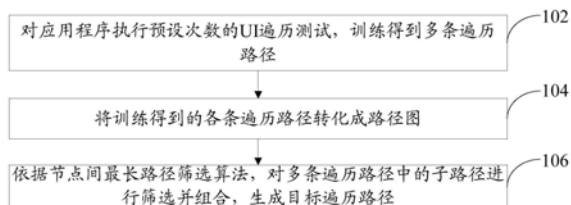
权利要求书2页 说明书13页 附图4页

(54) 发明名称

一种遍历路径生成方法、装置、服务器及存储介质

(57) 摘要

本发明实施例提供了一种遍历路径生成方法、装置、服务器及存储介质,其中所述方法应用于测试平台,所述测试平台包括服务器和多于一台测试设备,包括:对应用程序执行预设次数的UI遍历测试,训练得到多条遍历路径;将训练得到的各条遍历路径转化成路径图;其中,每个路径图由节点和有向线段组成,相邻节点通过有向线段连接,每个节点对应一个界面,每个有向线段对应一个操作;依据节点间最长路径筛选算法,对所述多条遍历路径中的子路径进行筛选并组合,生成目标遍历路径。通过本发明实施例提供的遍历路径生成方案生成的目标遍历路径,能够遍历尽可能多的界面、遍历时间尽可能的长,对APP的性能尽可能全面的进行测试。



1. 一种遍历路径生成方法,应用于测试平台,所述测试平台包括服务器和多于一台测试设备,所述的方法包括:

对应用程序执行预设次数的UI遍历测试,训练得到多条遍历路径;

将训练得到的各条遍历路径转化成路径图;其中,每个路径图由节点和有向线段组成,相邻节点通过有向线段连接,每个节点对应一个界面,每个有向线段对应一个操作;

依据节点间最长路径筛选算法,对所述多条遍历路径中的子路径进行筛选并组合,生成目标遍历路径;

其中,所述训练得到多条遍历路径的步骤具体包括:

重复多次对同一所述应用程序执行UI遍历操作,并经查重、删除处理以获取所述多条遍历路径。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,依据节点间最长路径筛选算法,对所述多条遍历路径中的子路径进行筛选并组合,生成目标遍历路径,包括:

从所述多条遍历路径中选择最长遍历路径;

以所述最长遍历路径为组合基准,依据节点间最长路径筛选算法,对所述多条遍历路径中的子路径进行筛选并组合,生成目标遍历路径。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,以所述最长遍历路径为组合基准,依据节点间最长路径筛选算法,对所述多条遍历路径中的子路径进行筛选并组合,生成目标遍历路径,包括:

确定所述最长遍历路径中包含的各第一节点,将相邻的两个第一节点组成节点对,每个节点对对应一条子路径;

针对各节点对,遍历所述多条遍历路径筛选与所述节点对起始节点以及终止节点相同的、且包含节点个数最多的子路径;

采用筛选到的各子路径,对应替换所述最长路径中的子路径生成目标遍历路径。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述生成目标遍历路径之后,还包括:

当检测到用户对所述应用程序进行UI遍历测试时,依据所述目标遍历路径输出遍历操作引导提示。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,对应用程序执行单次UI遍历测试,训练得到一条遍历路径,包括:

应用程序启动后,对所述应用程序显示的各界面执行控件遍历测试,同时按照遍历先后顺序记录遍历信息,其中,遍历信息包括:遍历的界面、被操作的控件以及对控件执行的操作;

当所述应用程序卡死时结束遍历测试,依据记录的遍历信息生成遍历路径。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,控件的类型包括:点击型、滑动型和输入型;对控件的操作包括:点击操作、滑动操作和信息输入操作。

7. 一种遍历路径生成装置,应用于测试平台,所述测试平台包括服务器和多于一台测试设备,所述的装置包括:

训练模块,用于对应用程序执行预设次数的UI遍历测试,训练得到多条遍历路径;

转化模块,用于将训练得到的各条遍历路径转化成路径图;其中,每个路径图由节点和有向线段组成,相邻节点通过有向线段连接,每个节点对应一个界面,每个有向线段对应一

个操作；

组合模块,用于依据节点间最长路径筛选算法,对所述多条遍历路径中的子路径进行筛选并组合,生成目标遍历路径；

其中,所述训练模块具体用于：

重复多次对同一所述应用程序执行UI遍历操作,并经查重、删除处理以获取所述多条遍历路径。

8.根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述组合模块包括：

选择子模块,用于从所述多条遍历路径中选择最长遍历路径；

组合子模块,用于以所述最长遍历路径为组合基准,依据相邻节点间最长路径筛选算法,对所述多条遍历路径中的子路径进行筛选并组合,生成目标遍历路径。

9.根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述组合子模块包括：

节点确定单元,用于确定所述最长遍历路径中包含的各第一节点,将相邻的两个第一节点组成节点对,每个节点对对应一条子路径；

子路径筛选单元,用于针对各节点对,遍历所述多条遍历路径筛选与所述节点对起始节点以及终止节点相同的、且包含节点个数最多的子路径；

替换单元,用于采用筛选到的各子路径,对应替换所述最长路径中的子路径生成目标遍历路径。

10.根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述装置还包括：

提示模块,用于在所述组合模块生成目标遍历路径之后,当检测到用户对所述应用程序进行UI遍历测试时,依据所述目标遍历路径输出遍历操作引导提示。

11.根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述训练模块对应用程序执行单次UI遍历测试,训练得到一条遍历路径时具体用于：

应用程序启动后,对所述应用程序显示的各界面执行控件遍历测试,同时按照遍历先后顺序记录遍历信息,其中,遍历信息包括:遍历的界面、被操作的控件以及对控件执行的操作；

当所述应用程序卡死时结束遍历测试,依据记录的遍历信息生成遍历路径。

12.根据权利要求11所述的装置,其特征在于,控件的类型包括:点击型、滑动型和输入型;对控件的操作包括:点击操作、滑动操作和信息输入操作。

13.一种服务器,包括：

一个或多个处理器;和

其上存储有指令的一个或多个机器可读介质,当由所述一个或多个处理器执行时,使得所述服务器执行如权利要求1-6中一个或多个所述的遍历路径生成方法。

14.一个或多个机器可读介质,其上存储有指令,当由一个或多个处理器执行时,使得服务器执行如权利要求1-6中一个或多个所述的遍历路径生成方法。

一种遍历路径生成方法、装置、服务器及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及互联网技术领域,具体涉及一种遍历路径生成方法及装置,一种服务器和一种存储介质。

背景技术

[0002] 随着终端技术的发展,终端设备的性能越来越好,因此越来越多的应用程序开始涌现。用户可以使用各种应用程序执行所需的操作,如通过游戏应用玩游戏,通过视频应用播放音视频,通过浏览器应用进行搜索、查询信息等。

[0003] 应用程序在开发完,正式上线发布之前,需要对应用程序进行测试,测试完成没有问题后才会上线,其中由于不同终端设备的操作系统存在一定的区别,因此应用程序需要在不同型号的终端设备上进行测试。为了便于应用程序进行测试,可以提供测试平台,该测试平台提供多种不同型号的测试设备,服务器对测试设备进行远程控制,从而可以在测试设备上运行应用程序。

[0004] 测试设备对APP进行UI (User Interface,用户界面) 遍历测试时,需要按照测试人员预先设定好的单击遍历算法执行遍历测试,而采用单击算法执行遍历测试时,由于算法的不稳定性可能仅遍历一两个界面便完成遍历。而为了尽可能全面的对应用程序的各项功能进行测试,在遍历测试时需要遍历尽可能多的界面、遍历时间尽可能的长,相应地则需要遍历路径尽可能的长。可见,目前亟待本领域技术人员提供一种生成最优遍历路径的方法,针对待测试APP生成尽可能长的遍历路径,以弥补单击遍历算法的不足。

发明内容

[0005] 鉴于上述问题,提出了本发明以便提供一种克服上述问题或者至少部分地解决上述问题的遍历路径生成方法及装置,服务器以及存储介质。

[0006] 依据本发明的一个方面,提供了一种遍历路径生成方法,应用于测试平台,所述测试平台包括服务器和多于一台测试设备,所述的方法包括:对应用程序执行预设次数的UI 遍历测试,训练得到多条遍历路径;将训练得到的各条遍历路径转化成路径图;其中,每个路径图由节点和有向线段组成,相邻节点通过有向线段连接,每个节点对应一个界面,每个有向线段对应一个操作;依据节点间最长路径筛选算法,对所述多条遍历路径中的子路径进行筛选并组合,生成目标遍历路径。

[0007] 可选地,依据节点间最长路径筛选算法,对所述多条遍历路径中的子路径进行筛选并组合,生成目标遍历路径,包括:从所述多条遍历路径中选择最长遍历路径;以所述最长遍历路径为组合基准,依据节点间最长路径筛选算法,对所述多条遍历路径中的子路径进行筛选并组合,生成目标遍历路径。

[0008] 可选地,以所述最长遍历路径为组合基准,依据节点间最长路径筛选算法,对所述多条遍历路径中的子路径进行筛选并组合,生成目标遍历路径,包括:确定所述最长遍历路径中包含的各第一节点,将相邻的两个第一节点组成节点对,每个节点对对应一条子路径;

针对各节点对,遍历所述多条遍历路径筛选与所述节点对起始节点以及终止节点相同的、且包含节点个数最多的子路径;采用筛选到的各子路径,对应替换所述最长路径中的子路径生成目标遍历路径。

[0009] 可选地,在所述生成目标遍历路径之后,所述方法还包括:当检测到用户对所述应用程序进行UI遍历测试时,依据所述目标遍历路径输出遍历操作引导提示。

[0010] 可选地,对应用程序执行单次UI遍历测试,训练得到一条遍历路径,包括:应用程序启动后,对所述应用程序显示的各界面执行控件遍历测试,同时按照遍历先后顺序记录遍历信息,其中,遍历信息包括:遍历的界面、被操作的控件以及对控件执行的操作;当所述应用程序卡死时结束遍历测试,依据记录的遍历信息生成遍历路径。

[0011] 可选地,控件的类型包括:点击型、滑动型和输入型;对控件的操作包括:点击操作、滑动操作和信息输入操作。

[0012] 依据本发明的另一个方面,提供了一种遍历路径生成装置,应用于测试平台,所述测试平台包括服务器和多于一台测试设备,所述的装置包括:

[0013] 训练模块,用于对应用程序执行预设次数的UI遍历测试,训练得到多条遍历路径;转化模块,用于将训练得到的各条遍历路径转化成路径图;其中,每个路径图由节点和有向线段组成,相邻节点通过有向线段连接,每个节点对应一个界面,每个有向线段对应一个操作;组合模块,用于依据节点间最长路径筛选算法,对所述多条遍历路径中的子路径进行筛选并组合,生成目标遍历路径。

[0014] 可选地,所述组合模块包括:选择子模块,用于从所述多条遍历路径中选择最长遍历路径;组合子模块,用于以所述最长遍历路径为组合基准,依据相邻节点间最长路径筛选算法,对所述多条遍历路径中的子路径进行筛选并组合,生成目标遍历路径。

[0015] 可选地,所述组合子模块包括:节点确定单元,用于确定所述最长遍历路径中包含的各第一节点,将相邻的两个第一节点组成节点对,每个节点对对应一条子路径;子路径筛选单元,用于针对各节点对,遍历所述多条遍历路径筛选与所述节点对起始节点以及终止节点相同的、且包含节点个数最多的子路径;替换单元,用于采用筛选到的各子路径,对应替换所述最长路径中的子路径生成目标遍历路径。

[0016] 可选地,所述装置还包括:提示模块,用于在所述组合模块生成目标遍历路径之后,当检测到用户对所述应用程序进行UI遍历测试时,依据所述目标遍历路径输出遍历操作引导提示。

[0017] 可选地,所述训练模块对应用程序执行单次UI遍历测试,训练得到一条遍历路径时具体用于:应用程序启动后,对所述应用程序显示的各界面执行控件遍历测试,同时按照遍历先后顺序记录遍历信息,其中,遍历信息包括:遍历的界面、被操作的控件以及对控件执行的操作;当所述应用程序卡死时结束遍历测试,依据记录的遍历信息生成遍历路径。

[0018] 可选地,控件的类型包括:点击型、滑动型和输入型;对控件的操作包括:点击操作、滑动操作和信息输入操作。

[0019] 依据本发明的再一个方面,提供了一种服务器,包括:一个或多个处理器;和其上存储有指令的一个或多个机器可读介质,当由所述一个或多个处理器执行时,使得所述服务器执行本发明所述的任意一种或多种遍历路径生成方法。

[0020] 依据本发明的又一个方面,提供了一个或多个机器可读介质,其上存储有指令,当

由一个或多个处理器执行时,使得服务器执行本发明中所述的任意一种或多种遍历路径生成方法。

[0021] 本发明实施例提供的一种遍历路径生成方法及装置,依据单击遍历算法对同一APP执行预设次数的UI遍历,得到多条遍历路径;依据节点间最长路径筛选算法,对多条遍历路径中的子路径进行筛选并组合生成目标遍历路径,所得目标遍历路径比采用单击遍历算法所遍历的任意一条路径都要长。因此,依据目标遍历路径进行APP遍历测试引导,能够遍历尽可能多的界面、遍历时间尽可能的长,对APP的性能尽可能全面的进行测试,得到提升UI遍历测试效果的有益效果。

[0022] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本发明的上述和其它目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举本发明的具体实施方式。

附图说明

[0023] 通过阅读下文优选实施方式的详细描述,各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的,而并不认为是对本发明的限制。而且在整个附图中,用相同的参考符号表示相同的部件。在附图中:

[0024] 图1示出了根据本发明一个实施例的一种遍历路径生成方法的步骤流程图;

[0025] 图2示出了根据本发明一个实施例的另一种遍历路径生成方法的步骤流程图;

[0026] 图3示出了根据本发明一个实施例的一种遍历路径生成装置实施例的结构框图;

[0027] 图4示出了根据本发明一个实施例的另一种遍历路径生成装置实施例的结构框图;

[0028] 图5示意性地示出了用于执行根据本发明的方法的服务器的框图;

[0029] 图6示意性地示出了用于保持或者携带实现根据本发明的方法的程序代码的存储单元;以及

[0030] 图7示意性地示出了与本发明实施例提供的终端设备相关的部分结构的框图。

具体实施方式

[0031] 下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施例。虽然附图中显示了本公开的示例性实施例,然而应当理解,可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施例所限制。相反,提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本公开,并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0032] 本发明实施例中,测试平台用于对应用程序进行测试,例如可以测试运行的状态,如卡顿、流畅度,又如测试应用程序的兼容性,又如进行UI遍历测试等。测试平台包括服务器和多于一台测试设备,服务器用于对测试设备进行管理,可以确定测试设备的状态、分发任务以及确定任务结果等。测试设备用于对应用程序进行测试。测试平台的服务器包括多种,例如包括管理服务器、存储服务器等,其中,存储服务器也可包括多台,例如存储日志数据的日志服务器,存储图片数据的图片服务器等。其中,每一种服务器可以有一台或多台,如测试平台可具有一台或多台管理服务器,不同的管理服务器可以管理相同或不同的项目。

[0033] 本申请实施例中,测试平台可提供各种用户进行APP的测试,不同用户对于测试的需求也不同,例如一些用户是大客户,有一些用户是小客户。其中,大客户也可称为专有用户,专有用户通常具有数量较多的APP需要测试,也可在具有自己的专有测试设备连接到测试平台中,这些设备为该用户的专用设备,从而该用户的应用测试由专用设备完成。小客户也可称为公有用户,这些用户通常需要测试的APP数量较小,没有自己的专用设备,而是通过测试平台提供的公用设备执行测试。

[0034] 其中,由于APP通常会在不同型号的测试设备上进行测试,因此测试平台可包括各种型号的测试设备,其中公用设备和专用设备均具有各种型号的测试设备。测试设备对APP进行UI遍历测试时,在APP启动后则按照测试人员预先设定好的单击遍历算法执行遍历测试,遍历APP界面中的各控件,直至APP卡死,而采用单击算法执行遍历测试时,由于算法的不稳定性可能仅遍历一两个界面便完成遍历。而为了尽可能全面的对应用程序的各项功能进行测试,在遍历测试时需要遍历尽可能多的界面、遍历时间尽可能的长,相应地则需要遍历路径尽可能的长。本发明实施例中提供了一种生成最优遍历路径的方法,通过该方法生成的遍历路径进行APP遍历测试引导,能够遍历尽可能多的界面、遍历时间尽可能的长,对APP的性能尽可能全面的进行测试,具体如下:

[0035] 参照图1,示出了本发明一个实施例的一种测试调度方法的步骤流程图。

[0036] 步骤102:对应用程序执行预设次数的UI遍历测试,训练得到多条遍历路径。

[0037] 对应用程序即APP进行UI遍历时,在APP启动后通过测试人员预先设定的单击遍历算法对显示的各UI上的各控件执行遍历操作,当跳转至下一UI时则继续该UI上的各控件执行遍历操作,直至APP卡死则完成本次UI遍历测试,得到一条遍历路径。本申请实施例中,重复多次对同一APP执行UI遍历操作,由于点击遍历算法的不稳定性因此得到的各条遍历路径可能均不同,也可能个别遍历路径相同。在具体实现过程中,可以对遍历路径进行查重、删除处理,对于完全相同的多条遍历路径仅保留其中的一条。

[0038] 其中,预设次数可以由本领域技术人员根据实际需求进行设置,本发明实施例中对此不做具体限制。例如:设置为50次、60次或100次等。

[0039] 步骤104:将训练得到的各条遍历路径转化成路径图。

[0040] 通过遍历路径可以确定UI遍历测试过程中,先后遍历了哪些UI,并且在所遍历的各UI上分别对哪些控件执行了哪些具体地操作。为了更加清楚直观地展示遍历路径且便于后续的遍历路径组合,将遍历路径转化成路径图,所转化的路径图可以存储在预设存储空间内,便于测试人员查看。

[0041] 其中,每个路径图由节点和有向线段组成,相邻节点通过有向线段连接,每个节点对应一个界面,每个节点对应一个界面标识,每个有向线段对应一个操作,有向线段则可以指示出界面的跳转顺序。需要说明的是,在路径图中可以用一个点表示节点,也可以用一个有圆圈或者三角形等表示节点。

[0042] 步骤106:依据节点间最长路径筛选算法,对多条遍历路径中的子路径进行筛选并组合,生成目标遍历路径。

[0043] 节点间最长路径筛选算法原理如下:对于任意两个节点,从各条遍历路径中查找出以这两个节点分别为起点以及终点的子路径,从查找出的各条子路径中筛选出包含节点数最多的子路径作为最优子路径,将各条最优子路径组合生成包含尽可能多节点的遍历路

径即目标遍历路径。

[0044] 例如：一条遍历路径中包含1—2—3—5子路径，另一条遍历路径中包含1—3—5子路径，再一条遍历路径中包含1—5，则筛选出的最优子路径为1—2—3—5。

[0045] 综上，本申请实施例依据单击遍历算法对同一APP执行预设次数的UI遍历，得到多条遍历路径；依据节点间最长路径筛选算法，对多条遍历路径中的子路径进行筛选并组合生成目标遍历路径，所得目标遍历路径比采用单击遍历算法所遍历的任意一条路径都要长。因此，依据目标遍历路径进行APP遍历测试引导，能够遍历尽可能多的界面、遍历时间尽可能的长，对APP的性能尽可能全面的进行测试，能够提升UI遍历测试效果。

[0046] 参照图2，示出了本发明一个实施例的另一种遍历路径生成方法的步骤流程图。

[0047] 步骤202：对应用程序执行预设次数的UI遍历测试，训练得到多条遍历路径。

[0048] 对应用程序执行单次UI遍历测试，训练得到一条遍历路径的方式可以如下：APP启动后，对APP显示的各界面即UI执行控件遍历测试，同时按照遍历先后顺序记录遍历信息，其中，遍历信息包括：遍历的界面、被操作的控件以及对控件执行的操作；当APP卡死时结束遍历测试，依据记录的遍历信息生成遍历路径。

[0049] 其中，控件的类型可以包括：点击型、滑动型和输入型；对控件的操作可以包括：点击操作、滑动操作和信息输入操作。

[0050] 重复执行上述流程对APP执行预设次数的UI遍历测试，得到多条遍历路径。

[0051] 步骤204：将训练得到的各条遍历路径转化成路径图。

[0052] 其中，每个路径图由节点和有向线段组成，相邻节点通过有向线段连接，每个节点对应一个界面，每个有向线段对应一个操作。

[0053] 步骤206：从多条遍历路径中选择最长遍历路径。

[0054] 最长遍历路径即包含节点个数最多的遍历路径。需要说明的是，若存在两条或者两条以上的遍历路径包含的各点个数相等且最多，则可以从中任选一条遍历路径作为最长遍历路径。

[0055] 步骤208：以最长遍历路径为组合基准，依据节点间最长路径筛选算法，对多条遍历路径中的子路径进行筛选并组合，生成目标遍历路径。

[0056] 一种优选地以最长遍历路径为组合基准，依据节点间最长路径筛选算法，对多条遍历路径中的子路径进行筛选并组合，生成目标遍历路径的方式如下：

[0057] 首先，确定最长遍历路径中包含的各第一节点，将相邻的两个第一节点组成节点对，每个节点对对应一条子路径；其次，针对各节点对，遍历多条遍历路径筛选与前述节点对起始节点以及终止节点相同的、且包含节点个数最多的子路径；最后，采用筛选到的各子路径，对应替换最长路径中的子路径生成目标遍历路径。通过该种优选地生成目标遍历路径的方式得到的目标遍历路径比之前训练得到的多条遍历路径中的任意一条均要长，并且相较于不确定最长遍历路径仅是遍历筛选节点间最长子路径并组合的方式，计算量小能够减轻遍历路径生成服务器的计算负荷。

[0058] 例如：通过训练共得到四条遍历路径，分别为：1—5—9—10—13—15；1—2—3—5；1—4—5—10—11—13；1—13—14—15。则最长遍历路径为1—5—9—10—13—15；则所得目标遍历路径为1—2—3—5—9—10—11—13—14—15。

[0059] 需要说明的是，以最长遍历路径为组合基准生成目标遍历路径时，并不局限于上

述优选的实现方式,还可以采用如下方式:

[0060] 确定最长遍历路径的起始节点以及终止节点,将这两个节点分别作为目标遍历路径的起始节点以及终止节点,对于目标遍历路径中的中间节点,则采用遍历筛选节点间最长子路径的方式确定各中间子路径并组合。

[0061] 针对该APP的目标遍历路径生成后,可以从生成该目标遍历路径的服务器中拷贝出来安装到相应测试设备上,也可以由生成该目标遍历路径的服务器将目标遍历路径下发至各相应测试设备,测试设备依据该目标遍历路径在对该APP执行UI遍历测试。此外,也可以仅由服务器管理该目标遍历路径,当服务器检测到某测试设备对该APP执行UI遍历测试时,与测试设备进行交互获取测试设备的当前测试进度,依据测试进度以及目标遍历路径输出遍历操作引导提示至测试设备,测试完成后测试设备可以向服务器上报测试结果。本申请实施例中以目标遍历路径生成服务器依据目标遍历路径指导测试设备对该APP执行UI遍历测试为例进行说明。

[0062] 步骤210:当检测到用户对应用程序进行UI遍历测试时,依据目标遍历路径输出遍历操作引导提示。

[0063] 其中,检测到用户对应用程序进行UI遍历测试即检测到测试设备对应用程序进行UI遍历测试。以目标遍历路径作为参考依据,逐步向用户输出操作提示以提示用户对当前界面中的哪个控件执行什么具体操作,以尽可能多的遍历界面以及控件、延长遍历时间。此外,除向用户输出引导提示外,还可以直接对测试人员预设的单击遍历算法进行控件操作引导,使设备自动执行UI遍历测试且保证遍历到尽可能多的遍历界面以及控件、延长遍历时间。

[0064] 综上,本申请实施例依据单击遍历算法对同一APP执行预设次数的UI遍历,得到多条遍历路径;依据节点间最长路径筛选算法,对多条遍历路径中的子路径进行筛选并组合生成目标遍历路径,所得目标遍历路径比采用单击遍历算法所遍历的任意一条路径都要长。因此,依据目标遍历路径进行APP遍历测试引导,能够遍历尽可能多的界面、遍历时间尽可能的长,对APP的性能尽可能全面的进行测试,得到提升UI遍历测试效果的有益效果。此外,在确定目标遍历路径时以最长遍历路径为基准,在满足遍历路径尽可能的前提下还能够减小计算量减轻服务器的计算负荷。

[0065] 对于方法实施例,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,本发明实施例并不受所描述的动作顺序的限制,因为依据本发明实施例,某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次,本领域技术人员也应该知悉,说明书中所描述的实施例均属于优选实施例,所涉及的动作并不一定是本发明实施例所必须的。

[0066] 在上述实施例的基础上,本实施例还提供了一种遍历路径生成装置,应用于测试平台,所述测试平台包括服务器和多于一台测试设备。

[0067] 参照图3,示出了根据本发明一个实施例的一种遍历路径生成装置实施例的结构框图,具体可以包括如下模块:

[0068] 训练模块302,用于对应用程序执行预设次数的UI遍历测试,训练得到多条遍历路径;

[0069] 转化模块304,用于将训练得到的各条遍历路径转化成路径图;其中,每个路径图由节点和有向线段组成,相邻节点通过有向线段连接,每个节点对应一个界面,每个有向线

段对应一个操作；

[0070] 组合模块306,用于依据节点间最长路径筛选算法,对所述多条遍历路径中的子路径进行筛选并组合,生成目标遍历路径。

[0071] 综上,遍历路径生成装置,依据单击遍历算法对同一APP执行预设次数的UI遍历,得到多条遍历路径;依据节点间最长路径筛选算法,对多条遍历路径中的子路径进行筛选并组合生成目标遍历路径,所得目标遍历路径比采用单击遍历算法所遍历的任意一条路径都要长。因此,依据目标遍历路径进行APP遍历测试引导,能够遍历尽可能多的界面、遍历时间尽可能的长,对APP的性能尽可能全面的进行测试,得到提升UI遍历测试效果的有益效果。

[0072] 参照图4,示出了根据本发明一个实施例的另一种遍历路径生成装置实施例的结构框图,具体可以包括如下模块:

[0073] 训练模块402,用于对应用程序执行预设次数的UI遍历测试,训练得到多条遍历路径;

[0074] 转化模块404,用于将训练得到的各条遍历路径转化成路径图;其中,每个路径图由节点和有向线段组成,相邻节点通过有向线段连接,每个节点对应一个界面,每个有向线段对应一个操作;

[0075] 组合模块406,用于依据节点间最长路径筛选算法,对所述多条遍历路径中的子路径进行筛选并组合,生成目标遍历路径;

[0076] 提示模块408,用于在所述组合模块生成目标遍历路径之后,当检测到用户对所述应用程序进行UI遍历测试时,依据所述目标遍历路径输出遍历操作引导提示。

[0077] 其中,所述组合模块406可以包括:选择子模块4062,用于从所述多条遍历路径中选择最长遍历路径;组合子模块4064,用于以所述最长遍历路径为组合基准,依据相邻节点间最长路径筛选算法,对所述多条遍历路径中的子路径进行筛选并组合,生成目标遍历路径。

[0078] 所述组合子模块4064可以包括:节点确定单元,用于确定所述最长遍历路径中包含的各第一节点,将相邻的两个第一节点组成节点对,每个节点对对应一条子路径;子路径筛选单元,用于针对各节点对,遍历所述多条遍历路径筛选与所述节点对起始节点以及终止节点相同的、且包含节点个数最多的子路径;替换单元,用于采用筛选到的各子路径,对应替换所述最长路径中的子路径生成目标遍历路径。

[0079] 所述训练模块402对应用程序执行单次UI遍历测试,训练得到一条遍历路径时具体用于:应用程序启动后,对所述应用程序显示的各界面执行控件遍历测试,同时按照遍历先后顺序记录遍历信息,其中,遍历信息包括:遍历的界面、被操作的控件以及对控件执行的操作;当所述应用程序卡死时结束遍历测试,依据记录的遍历信息生成遍历路径。

[0080] 控件的类型可以包括:点击型、滑动型和输入型;对控件的操作可以包括:点击操作、滑动操作和信息输入操作。

[0081] 综上,依据单击遍历算法对同一APP执行预设次数的UI遍历,得到多条遍历路径;依据节点间最长路径筛选算法,对多条遍历路径中的子路径进行筛选并组合生成目标遍历路径,所得目标遍历路径比采用单击遍历算法所遍历的任意一条路径都要长。因此,依据目标遍历路径进行APP遍历测试引导,能够遍历尽可能多的界面、遍历时间尽可能的长,对APP

的性能尽可能全面的进行测试,得到提升UI遍历测试效果的有益效果。

[0082] 对于装置实施例而言,由于其与方法实施例基本相似,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0083] 本发明的各个部件实施例可以以硬件实现,或者以在一个或者多个处理器上运行的软件模块实现,或者以它们的组合实现。本领域的技术人员应当理解,可以在实践中使用微处理器或者数字信号处理器(DSP)来实现根据本发明实施例的电子设备中的一些或者全部部件的一些或者全部功能。本发明还可以实现为用于执行这里所描述的方法的一部分或者全部的设备或者装置程序(例如,计算机程序和计算机程序产品)。这样的实现本发明的程序可以存储在计算机可读介质上,或者可以具有一个或者多个信号的形式。这样的信号可以从因特网网站上下下载得到,或者在载体信号上提供,或者以任何其他形式提供。电子设备可包括服务器(集群)、终端设备等。

[0084] 本发明实施例提供了一种服务器,包括:一个或多个处理器;和,其上存储有指令的一个或多个机器可读介质,当由所述一个或多个处理器执行时,使得所述服务器执行如本发明实施例中一个或多个所述的遍历路径生成方法。

[0085] 本发明实施例提供了一个或多个机器可读介质,其上存储有指令,当由一个或多个处理器执行时,使得服务器执行如本发明实施例中一个或多个所述的遍历路径生成方法。

[0086] 本发明实施例一个示例中提供了一种服务器,例如,图5示出了可以实现根据本发明的用于生成遍历路径的服务器,例如应用服务器、云控服务服务器集群等。该服务器传统上包括处理器510和以存储器520形式的计算机程序产品或者计算机可读介质。存储器520可以是诸如闪存、EEPROM(电可擦除可编程只读存储器)、EPROM、硬盘或者ROM之类的电子存储器。存储器520具有用于执行上述方法中的任何方法步骤的程序代码531的存储空间530。例如,用于程序代码的存储空间530可以包括分别用于实现上面的方法中的各种步骤的各个程序代码531。这些程序代码可以从一个或者多个计算机程序产品中读出或者写入到这一个或者多个计算机程序产品中。这些计算机程序产品包括诸如硬盘,紧致盘(CD)、存储卡或者软盘之类的程序代码载体。这样的计算机程序产品通常为如参考图6所述的便携式或者固定存储单元。该存储单元可以具有与图5的服务器中的存储器520类似布置的存储段、存储空间等。程序代码可以例如以适当形式进行压缩。通常,存储单元包括计算机可读代码531',即可以由例如诸如510之类的处理器读取的代码,这些代码当由服务器运行时,导致该服务器执行上面所描述的方法中的各个步骤。

[0087] 本发明实施例一个示例中还提供的终端设备,如用于执行遍历路径的终端设备等,如图7所示,为了便于说明,仅示出了与本发明实施例相关的部分,具体技术细节未揭示的,请参照本发明实施例方法部分。该终端设备可以为包括手机、平板电脑、PDA(Personal Digital Assistant,个人数字助理)、POS(Point of Sales,销售设备)、车载电脑等任意设备。

[0088] 图7示出的是与本发明实施例提供的终端设备相关的部分结构的框图。参考图7,终端设备包括:射频(Radio Frequency,RF)电路710、存储器720、输入单元730、显示单元740、传感器750、音频电路760、无线保真(wireless fidelity,WiFi)模块770、处理器780、电源790以及摄像头7110等部件。本领域技术人员可以理解,图7中示出的终端设备结构并

不构成对终端设备的限定,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。

[0089] 下面结合图7对终端设备的各个构成部件进行具体的介绍:

[0090] RF电路710可用于收发信息或通话过程中,信号的接收和发送,特别地,将基站的下行信息接收后,给处理器780处理;另外,将设计上的数据发送给基站。通常,RF电路710包括但不限于天线、至少一个放大器、收发信机、耦合器、低噪声放大器(Low Noise Amplifier,LNA)、双工器等。此外,RF电路710还可以通过无线通信与网络和其他设备通信。上述无线通信可以使用任一通信标准或协议,包括但不限于全球移动通讯系统(Global System of Mobile communication,GSM)、通用分组无线服务(General Packet Radio Service,GPRS)、码分多址(Code Division Multiple Access,CDMA)、宽带码分多址(Wideband Code Division Multiple Access,WCDMA)、长期演进(Long Term Evolution,LTE)、电子邮件、短消息服务(Short Messaging Service,SMS)等。

[0091] 存储器720可用于存储软件程序以及模块,处理器780通过运行存储在存储器720的软件程序以及模块,从而执行终端设备的各种功能应用以及数据处理。存储器720可主要包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序(比如声音播放功能、图像播放功能等)等;存储数据区可存储根据终端设备的使用所创建的数据(比如音频数据、电话本等)等。此外,存储器720可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他易失性固态存储器件。

[0092] 输入单元730可用于接收输入的数字或字符信息,以及产生与终端设备的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。具体地,输入单元730可包括触控面板731以及其他输入设备732。触控面板731,也称为触摸屏,可收集用户在其上或附近的触摸操作(比如用户使用手指、触笔等任何适合的物体或附件在触控面板731上或在触控面板731附近的操作),并根据预先设定的程式驱动相应的连接装置。可选的,触控面板731可包括触摸检测装置和触摸控制器两个部分。其中,触摸检测装置检测用户的触摸方位,并检测触摸操作带来的信号,将信号传送给触摸控制器;触摸控制器从触摸检测装置上接收触摸信息,并将它转换成触点坐标,再送给处理器780,并能接收处理器780发来的命令并加以执行。此外,可以采用电阻式、电容式、红外线以及表面声波等多种类型实现触控面板731。除了触控面板731,输入单元730还可以包括其他输入设备732。具体地,其他输入设备732可以包括但不限于物理键盘、功能键(比如音量控制按键、开关按键等)、轨迹球、鼠标、操作杆等中的一种或多种。

[0093] 显示单元740可用于显示由用户输入的信息或提供给用户的信息以及终端设备的各种菜单。显示单元740可包括显示面板741,可选的,可以采用液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)、有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)等形式来配置显示面板741。进一步的,触控面板731可覆盖显示面板741,当触控面板731检测到在其上或附近的触摸操作后,传送给处理器780以确定触摸事件的类型,随后处理器780根据触摸事件的类型在显示面板741上提供相应的视觉输出。虽然在图7中,触控面板731与显示面板741是作为两个独立的部件来实现终端设备的输入和输入功能,但是在某些实施例中,可以将触控面板731与显示面板741集成而实现终端设备的输入和输出功能。

[0094] 终端设备还可包括至少一种传感器750,比如光传感器、运动传感器以及其他传感

器。具体地,光传感器可包括环境光传感器及接近传感器,其中,环境光传感器可根据环境光线的明暗来调节显示面板741的亮度,接近传感器可在终端设备移动到耳边时,关闭显示面板741和/或背光。作为运动传感器的一种,加速计传感器可检测各个方向上(一般为三轴)加速度的大小,静止时可检测出重力的大小及方向,可用于识别终端设备姿态的应用(比如横竖屏切换、相关游戏、磁力计姿态校准)、振动识别相关功能(比如计步器、敲击)等;至于终端设备还可配置的陀螺仪、气压计、湿度计、温度计、红外线传感器等其他传感器,在此不再赘述。

[0095] 音频电路760、扬声器761,传声器762可提供用户与终端设备之间的音频接口。音频电路760可将接收到的音频数据转换后的电信号,传输到扬声器761,由扬声器761转换为声音信号输出;另一方面,传声器762将收集的声音信号转换为电信号,由音频电路760接收后转换为音频数据,再将音频数据输出处理器780处理后,经RF电路710以发送给比如另一终端设备,或者将音频数据输出至存储器720以便进一步处理。

[0096] WiFi属于短距离无线传输技术,终端设备通过WiFi模块770可以帮助用户收发电子邮件、浏览网页和访问流式媒体等,它为用户提供了无线的宽带互联网访问。虽然图7示出了WiFi模块770,但是可以理解的是,其并不属于终端设备的必须构成,完全可以根据需要在不改变发明的本质的范围内而省略。

[0097] 处理器780是终端设备的控制中心,利用各种接口和线路连接整个终端设备的各个部分,通过运行或执行存储在存储器720内的软件程序和/或模块,以及调用存储在存储器720内的数据,执行终端设备的各种功能和处理数据,从而对终端设备进行整体监控。可选的,处理器780可包括一个或多个处理单元;优选的,处理器780可集成应用处理器和调制解调处理器,其中,应用处理器主要处理操作系统、用户界面和应用程序等,调制解调处理器主要处理无线通信。可以理解的是,上述调制解调处理器也可以不集成到处理器780中。

[0098] 终端设备还包括给各个部件供电的电源790(比如电池),优选的,电源可以通过电源管理系统与处理器780逻辑相连,从而通过电源管理系统实现管理充电、放电、以及功耗管理等功能。

[0099] 摄像头7110可以执行拍照的功能。

[0100] 尽管未示出,终端设备还可以包括蓝牙模块等,在此不再赘述。

[0101] 在此提供的算法和显示不与任何特定计算机、虚拟系统或者其它设备固有相关。各种通用系统也可以与基于在此的示教一起使用。根据上面的描述,构造这类系统所要求的结构是显而易见的。此外,本发明也不针对任何特定编程语言。应当明白,可以利用各种编程语言实现在此描述的本发明的内容,并且上面对特定语言所做的描述是为了披露本发明的最佳实施方式。

[0102] 在此处所提供的说明书中,说明了大量具体细节。然而,能够理解,本发明的实施例可以在没有这些具体细节的情况下实践。在一些实例中,并未详细示出公知的方法、结构和技术,以便不模糊对本说明书的理解。

[0103] 类似地,应当理解,为了精简本公开并帮助理解各个发明方面中的一个或多个,在上面对本发明的示例性实施例的描述中,本发明的各个特征有时被一起分组到单个实施例、图、或者对其的描述中。然而,并不应将该公开的方法解释成反映如下意图:即所要求保护的本发明要求比在每个权利要求中所明确记载的特征更多的特征。因此,遵循具体实施

方式的权利要求书由此明确地并入该具体实施方式,其中每个权利要求本身都作为本发明的单独实施例。

[0104] 本领域那些技术人员可以理解,可以对实施例中的设备中的模块进行自适应性地改变并且把它们设置在与该实施例不同的一个或多个设备中。可以把实施例中的模块或单元或组件组合成一个模块或单元或组件,以及此外可以把它分成多个子模块或子单元或子组件。除了这样的特征和/或过程或者单元中的至少一些是相互排斥之外,可以采用任何组合对本说明书(包括伴随的权利要求、摘要和附图)中公开的所有特征以及如此公开的任何方法或者设备的所有过程或单元进行组合。除非另外明确陈述,本说明书(包括伴随的权利要求、摘要和附图)中公开的每个特征可以由提供相同、等同或相似目的的替代特征来代替。

[0105] 此外,本领域的技术人员能够理解,尽管在此所述的一些实施例包括其它实施例中包括的某些特征而不是其它特征,但是不同实施例的特征的组合意味着处于本发明的范围之内并且形成不同的实施例。例如,在下面的权利要求书中,所要求保护的实施例的任意之一都可以以任意的组合方式来使用。

[0106] 应该注意的是上述实施例对本发明进行说明而不是对本发明进行限制,并且本领域技术人员在不脱离所附权利要求的范围的情况下可设计出替换实施例。在权利要求中,不应将位于括号之间的任何参考符号构造成对权利要求的限制。单词“包含”不排除存在未列在权利要求中的元件或步骤。位于元件之前的单词“一”或“一个”不排除存在多个这样的元件。本发明可以借助于包括有若干不同元件的硬件以及借助于适当编程的计算机来实现。在列举了若干装置的单元权利要求中,这些装置中的若干个可以是通过同一个硬件项来具体体现。单词第一、第二、以及第三等的使用不表示任何顺序。可将这些单词解释为名称。

[0107] 本发明公开了A1、一种遍历路径生成方法,应用于测试平台,所述测试平台包括服务器和多于一台测试设备,所述的方法包括:

[0108] 对应用程序执行预设次数的UI遍历测试,训练得到多条遍历路径;

[0109] 将训练得到的各条遍历路径转化成路径图;其中,每个路径图由节点和有向线段组成,相邻节点通过有向线段连接,每个节点对应一个界面,每个有向线段对应一个操作;

[0110] 依据节点间最长路径筛选算法,对所述多条遍历路径中的子路径进行筛选并组合,生成目标遍历路径。

[0111] A2、根据A1所述的方法,其中,依据节点间最长路径筛选算法,对所述多条遍历路径中的子路径进行筛选并组合,生成目标遍历路径,包括:

[0112] 从所述多条遍历路径中选择最长遍历路径;

[0113] 以所述最长遍历路径为组合基准,依据节点间最长路径筛选算法,对所述多条遍历路径中的子路径进行筛选并组合,生成目标遍历路径。

[0114] A3、根据A1所述的方法,其中,以所述最长遍历路径为组合基准,依据节点间最长路径筛选算法,对所述多条遍历路径中的子路径进行筛选并组合,生成目标遍历路径,包括:

[0115] 确定所述最长遍历路径中包含的各第一节点,将相邻的两个第一节点组成节点对,每个节点对对应一条子路径;

- [0116] 针对各节点对,遍历所述多条遍历路径筛选与所述节点对起始节点以及终止节点相同的、且包含节点个数最多的子路径;
- [0117] 采用筛选到的各子路径,对应替换所述最长路径中的子路径生成目标遍历路径。
- [0118] A4、根据A1所述的方法,其中,在所述生成目标遍历路径之后,还包括:
- [0119] 当检测到用户对所述应用程序进行UI遍历测试时,依据所述目标遍历路径输出遍历操作引导提示。
- [0120] A5、根据A1所述的方法,其中,对应用程序执行单次UI遍历测试,训练得到一条遍历路径,包括:
- [0121] 应用程序启动后,对所述应用程序显示的各界面执行控件遍历测试,同时按照遍历先后顺序记录遍历信息,其中,遍历信息包括:遍历的界面、被操作的控件以及对控件执行的操作;
- [0122] 当所述应用程序卡死时结束遍历测试,依据记录的遍历信息生成遍历路径。
- [0123] A6、根据A5所述的方法,其中,控件的类型包括:点击型、滑动型和输入型;对控件的操作包括:点击操作、滑动操作和信息输入操作。
- [0124] 本发明还公开了B7、一种遍历路径生成装置,应用于测试平台,所述测试平台包括服务器和多于一台测试设备,所述的装置包括:
- [0125] 训练模块,用于对应用程序执行预设次数的UI遍历测试,训练得到多条遍历路径;
- [0126] 转化模块,用于将训练得到的各条遍历路径转化成路径图;其中,每个路径图由节点和有向线段组成,相邻节点通过有向线段连接,每个节点对应一个界面,每个有向线段对应一个操作;
- [0127] 组合模块,用于依据节点间最长路径筛选算法,对所述多条遍历路径中的子路径进行筛选并组合,生成目标遍历路径。
- [0128] B8、根据B7所述的装置,其中,所述组合模块包括:
- [0129] 选择子模块,用于从所述多条遍历路径中选择最长遍历路径;
- [0130] 组合子模块,用于以所述最长遍历路径为组合基准,依据相邻节点间最长路径筛选算法,对所述多条遍历路径中的子路径进行筛选并组合,生成目标遍历路径。
- [0131] B9、根据B7所述的装置,其中,所述组合子模块包括:
- [0132] 节点确定单元,用于确定所述最长遍历路径中包含的各第一节点,将相邻的两个第一节点组成节点对,每个节点对对应一条子路径;
- [0133] 子路径筛选单元,用于针对各节点对,遍历所述多条遍历路径筛选与所述节点对起始节点以及终止节点相同的、且包含节点个数最多的子路径;
- [0134] 替换单元,用于采用筛选到的各子路径,对应替换所述最长路径中的子路径生成目标遍历路径。
- [0135] B10、根据B7所述的装置,其中,所述装置还包括:
- [0136] 提示模块,用于在所述组合模块生成目标遍历路径之后,当检测到用户对所述应用程序进行UI遍历测试时,依据所述目标遍历路径输出遍历操作引导提示。
- [0137] B11、根据B7所述的装置,其中,所述训练模块对应用程序执行单次UI遍历测试,训练得到一条遍历路径时具体用于:
- [0138] 应用程序启动后,对所述应用程序显示的各界面执行控件遍历测试,同时按照遍

历先后顺序记录遍历信息,其中,遍历信息包括:遍历的界面、被操作的控件以及对控件执行的操作;

[0139] 当所述应用程序卡死时结束遍历测试,依据记录的遍历信息生成遍历路径。

[0140] B12、根据B11所述的装置,其中,控件的类型包括:点击型、滑动型和输入型;对控件的操作包括:点击操作、滑动操作和信息输入操作。

[0141] 本发明还公开了C13、一种服务器,包括:

[0142] 一个或多个处理器;和

[0143] 其上存储有指令的一个或多个机器可读介质,当由所述一个或多个处理器执行时,使得所述服务器执行如A1-A6中一个或多个所述的遍历路径生成方法。

[0144] 本发明还公开了D14、一个或多个机器可读介质,其上存储有指令,当由一个或多个处理器执行时,使得服务器执行如A1-A6中一个或多个所述的遍历路径生成方法。

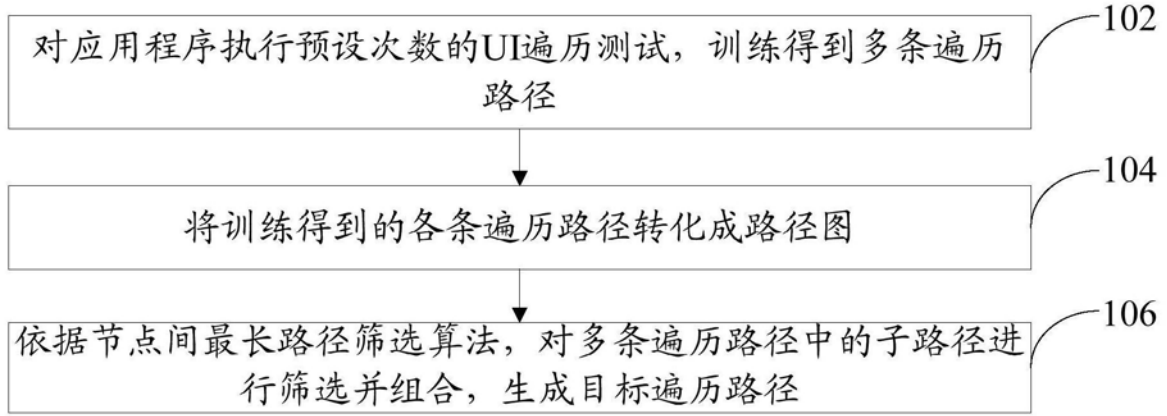


图1

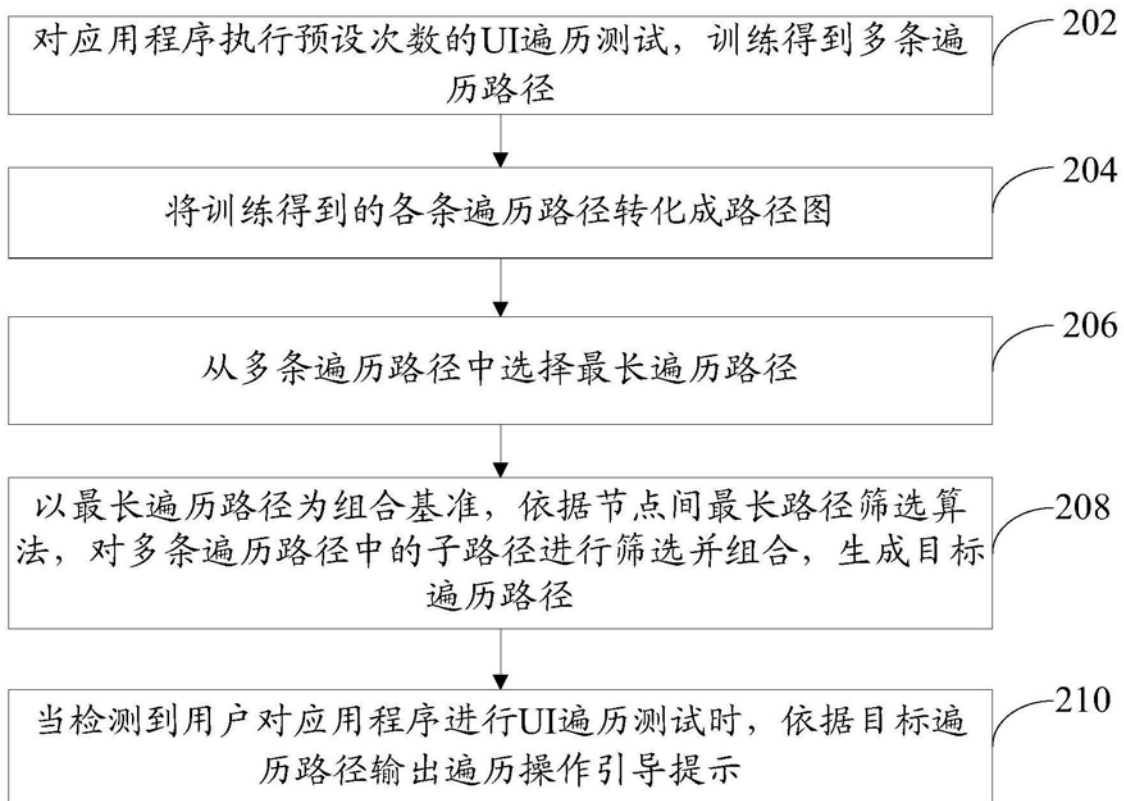


图2

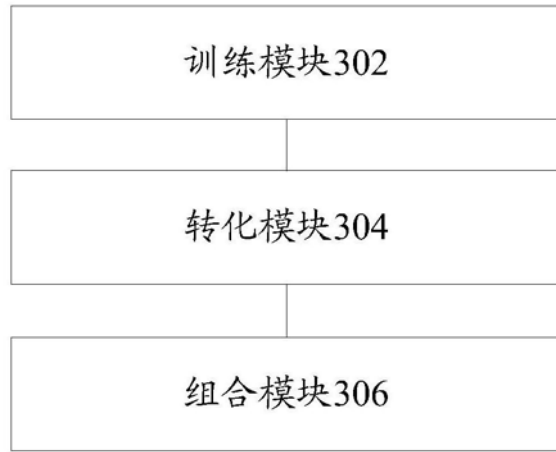


图3



图4

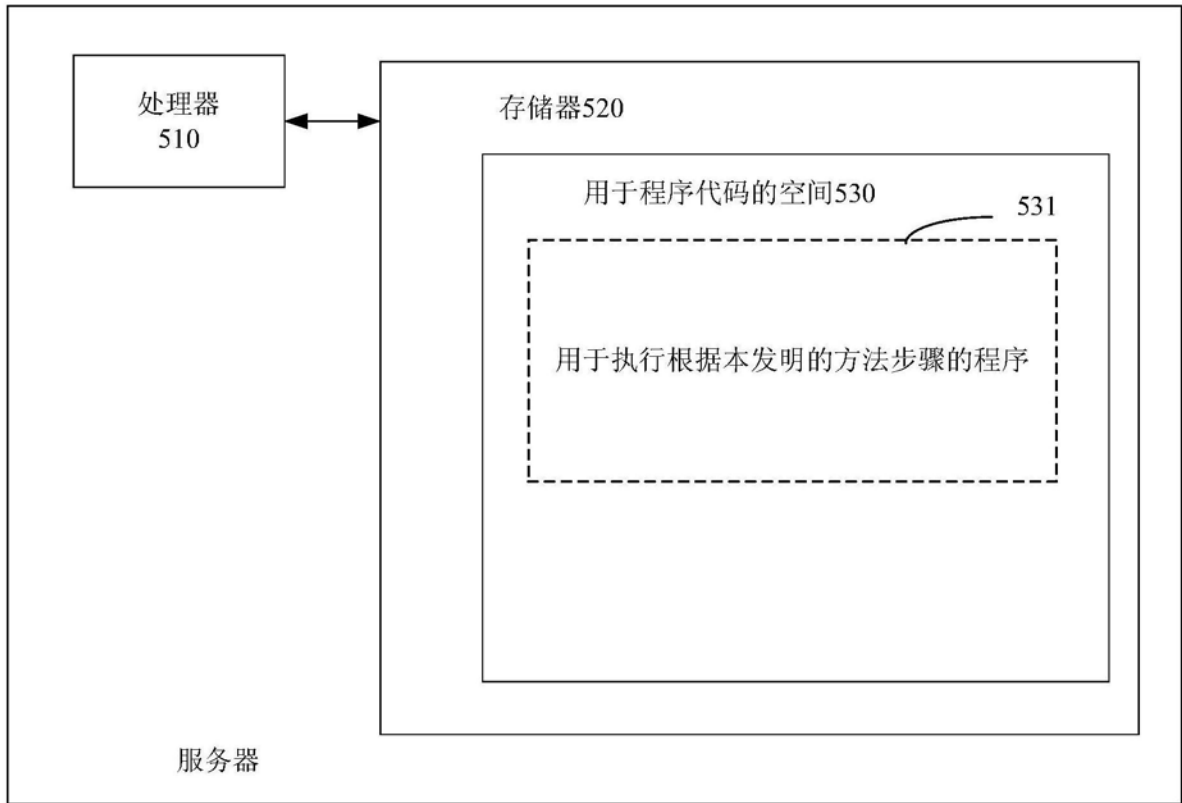


图5

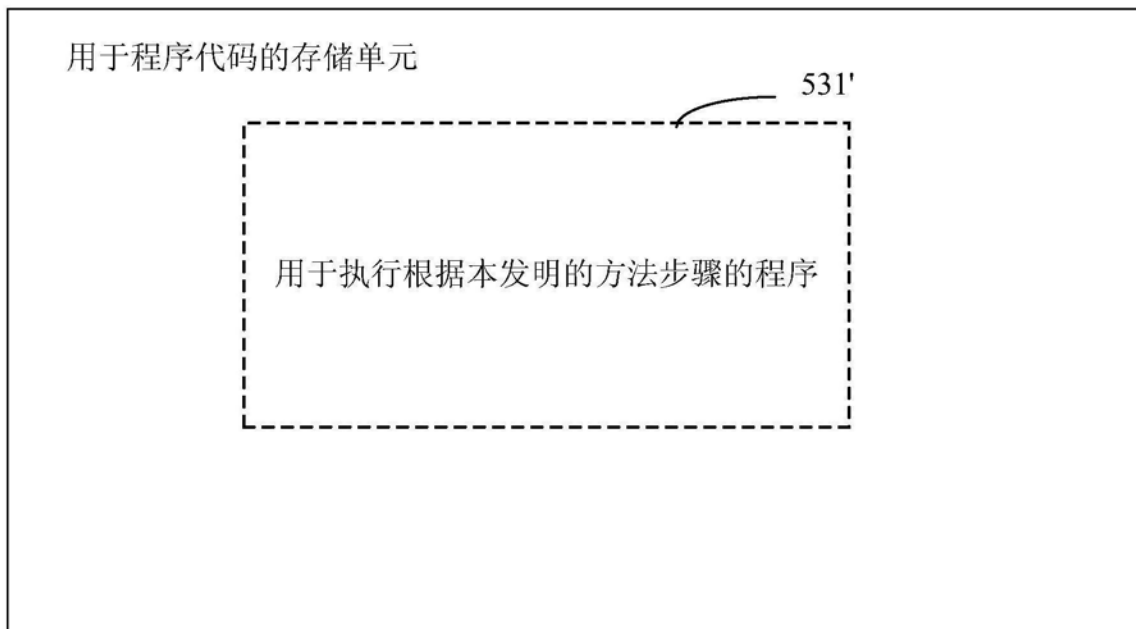


图6

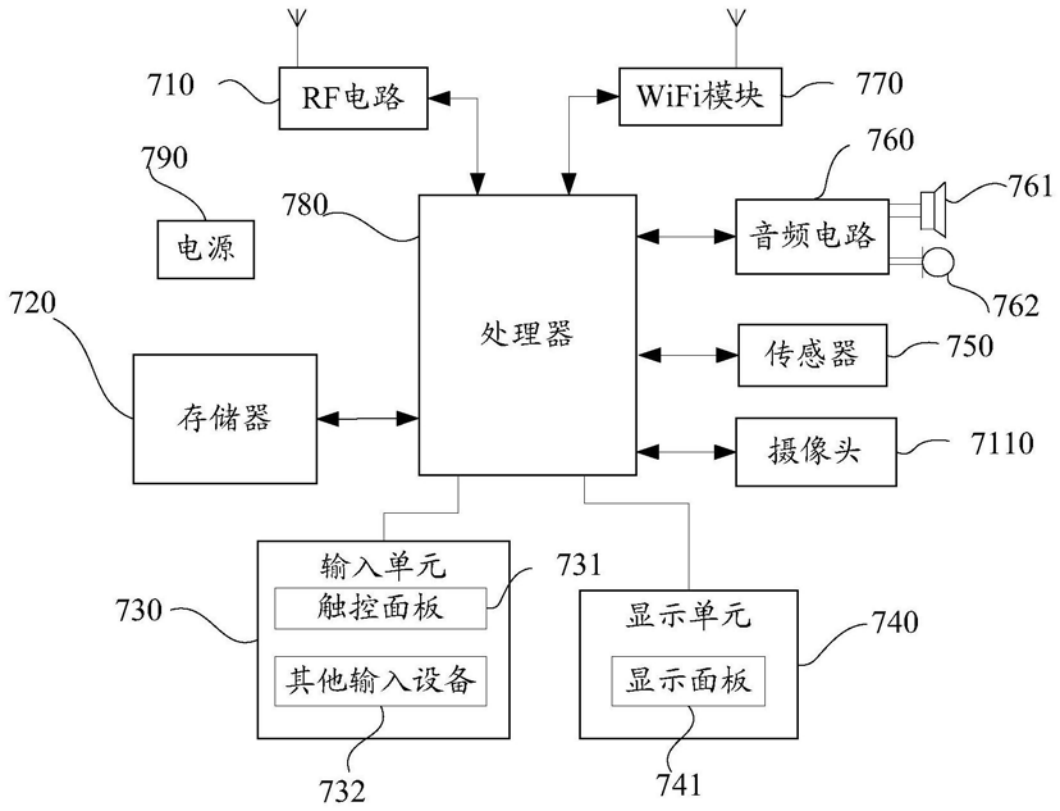


图7