



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103713989 B

(45)授权公告日 2018.02.02

(21)申请号 201210375733.4

(22)申请日 2012.09.29

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 103713989 A

(43)申请公布日 2014.04.09

(73)专利权人 百度在线网络技术(北京)有限公司  
地址 100085 北京市海淀区上地十街10号  
百度大厦

(72)发明人 田山

(74)专利代理机构 北京鸿德海业知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11412  
代理人 倪志华

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

(56)对比文件

CN 101060372 A,2007.10.24,  
CN 102567190 A,2012.07.11,  
CN 101620565 A,2010.01.06,  
CN 1851667 A,2006.10.25,  
CN 102227716 A,2011.10.26,

审查员 刘冰瑶

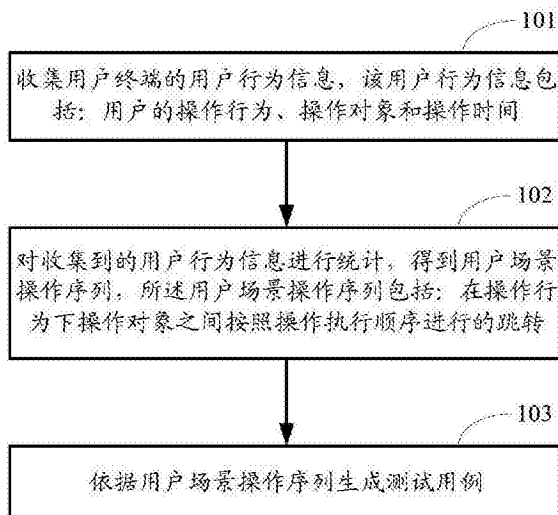
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种针对用户终端的测试用例生成方法和装置

(57)摘要

本发明提供了一种针对用户终端的测试用例生成方法和装置,其中方法包括:S1、收集用户终端的用户行为信息,所述用户行为信息包括:用户的操作行为、操作对象和操作时间;S2、对收集到的用户行为信息进行统计,得到用户场景操作序列,所述用户场景操作序列包括:在操作行为下操作对象之间按照操作执行顺序进行的跳转;S3、依据所述用户场景操作序列生成测试用例。通过本发明实现了针对用户终端的测试用例自动化生成。



1. 一种针对用户终端的测试用例生成方法,其特征在于,该方法包括:

S1、收集用户终端的用户行为信息,所述用户行为信息包括:用户的操作行为、操作对象和操作时间;

S2、对用户终端的用户行为信息进行统计,得到用户终端的行为状态图,所述行为状态图中的节点对应操作对象,各节点之间的跳转对应操作行为,跳转之间的连续性通过操作时间确定;利用用户终端的行为状态图中各节点之间的跳转得到用户场景操作序列;

S3、依据所述用户场景操作序列生成测试用例,具体包括:在某操作对象的基础上执行用户场景操作队列中基于该操作对象的跳转对应的操作行为,检验是否正常得到跳转到的操作对象。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,收集用户终端的用户行为信息具体包括:获取用户终端通过事件event接口记录并上传至服务器的用户行为信息。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,若所述步骤S1是针对两个以上用户终端进行的收集,则所述步骤S2中利用用户终端的行为状态图中各节点之间的跳转得到用户场景操作序列,具体包括:

对各用户终端的行为状态图进行叠加;

利用叠加后得到的行为状态图中各节点之间的跳转得到用户场景操作序列。

4. 根据权利要求1或3所述的方法,其特征在于,在利用行为状态图得到用户场景操作序列时,选取行为状态图中所有节点的跳转得到用户场景操作序列,或者,依据节点之间跳转的权重选取满足权重要求的跳转得到用户场景操作序列。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,节点之间跳转的权重由跳转发生的次数确定,或者进一步结合用户类型或操作时间确定。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述步骤S1中预先对用户进行分类;

在所述步骤S2中针对预设类别用户的用户终端的用户行为信息进行统计,得到预设类别用户的用户场景操作序列;

在所述步骤S3中生成针对所述预设类别用户的测试用例。

7. 一种针对用户终端的测试用例生成装置,其特征在于,该装置包括:

行为收集单元,用于收集用户终端的用户行为信息,所述用户行为信息包括:用户的操作行为、操作对象和操作时间;

序列生成单元,用于对用户终端的用户行为信息进行统计,得到用户终端的行为状态图,所述行为状态图中的节点对应操作对象,各节点之间的跳转对应操作行为,跳转之间的连续性通过操作时间确定;利用用户终端的行为状态图中各节点之间的跳转得到用户场景操作序列;

用例生成单元,用于依据所述用户场景操作序列生成测试用例,具体包括:在某操作对象的基础上执行用户场景操作队列中基于该操作对象的跳转对应的操作行为,检验是否正常得到跳转到的操作对象。

8. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述行为收集单元在收集用户终端的用户行为信息时,具体获取用户终端通过事件event接口记录并上传至服务器的用户行为信息。

9. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,若所述行为收集单元是针对一个用户终端进行的收集,则所述序列生成单元具体包括:

第一状态图生成模块,用于对用户终端的用户行为信息进行统计,得到用户终端的行为状态图,所述行为状态图中的节点对应操作对象,各节点之间的跳转对应操作行为,跳转之间的连续性通过操作时间确定;

第一序列生成模块,用于利用用户终端的行为状态图中各节点之间的跳转得到用户场景操作序列。

10. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,若所述行为收集单元是针对两个以上用户终端进行的收集,则所述序列生成单元具体包括:

第二状态图生成模块,用于对各用户终端的用户行为信息进行统计,得到各用户终端的行为状态图,所述行为状态图中的节点对应操作对象,各节点之间的跳转对应操作行为,跳转之间的连续性通过操作时间确定;

状态图叠加模块,用于对各用户终端的行为状态图进行叠加;

第二序列生成模块,用于利用叠加后得到的行为状态图中各节点之间的跳转得到用户场景操作序列。

11. 根据权利要求9或10所述的装置,其特征在于,在利用行为状态图得到用户场景操作序列时,选取行为状态图中所有节点的跳转得到用户场景操作序列,或者,依据节点之间跳转的权重选取满足权重要求的跳转得到用户场景操作序列。

12. 根据权利要求11所述的装置,其特征在于,节点之间跳转的权重由跳转发生的次数确定,或者进一步结合用户类型或操作时间确定。

13. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,该装置还包括:分类单元,用于预先对用户进行分类;

所述序列生成单元针对预设类别用户的用户终端的用户行为信息进行统计,得到预设类别用户的用户场景操作序列;

所述用例生成单元生成针对所述预设类别用户的测试用例。

## 一种针对用户终端的测试用例生成方法和装置

### 【技术领域】

[0001] 本发明涉及计算机测试技术领域,特别涉及一种针对用户终端的测试用例生成方法和装置。

### 【背景技术】

[0002] 随着互联网技术的不断发展,诸如手机、平板电脑等用户终端得到越来越广泛的应用,在研发过程中不可避免的会涉及到对用户终端的测试。而现有针对用户终端的测试主要是针对功能的测试,基于用户终端的功能列表设计每个功能点的测试用例,再加入一些典型的异常、稳定性或性能等测试。

[0003] 然而用户在实际使用用户终端的过程中,对手机的操作可能是连续的不相关功能的操作序列,对于这种常用的使用场景现有技术所采用的分别针对各功能点的测试用例生成方式显然无法实现测试用例的自动化生成,仅能够通过人工的方式将各功能点进行组合或串联。

### 【发明内容】

[0004] 本发明提供了一种针对用户终端的测试用例生成方法和装置,以便于自动生成针对用户终端的测试用例。

[0005] 具体技术方案如下:

[0006] 一种针对用户终端的测试用例生成方法,该方法包括:

[0007] S1、收集用户终端的用户行为信息,所述用户行为信息包括:用户的操作行为、操作对象和操作时间;

[0008] S2、对收集到的用户行为信息进行统计,得到用户场景操作序列,所述用户场景操作序列包括:在操作行为下操作对象之间按照操作执行顺序进行的跳转;

[0009] S3、依据所述用户场景操作序列生成测试用例。

[0010] 根据本发明一优选实施例,收集用户终端的用户行为信息具体包括:获取用户终端通过事件event接口记录并上传至服务器的用户行为信息。

[0011] 根据本发明一优选实施例,若所述步骤S1是针对一个用户终端进行的收集,则所述步骤S2具体包括:

[0012] 对用户终端的用户行为信息进行统计,得到用户终端的行为状态图,所述行为状态图中的节点对应操作对象,各节点之间的跳转对应操作行为,跳转之间的连续性通过操作时间确定;

[0013] 利用用户终端的行为状态图中各节点之间的跳转得到用户场景操作序列。

[0014] 根据本发明一优选实施例,若所述步骤S1是针对两个以上用户终端进行的收集,则所述步骤S2具体包括:

[0015] 对各用户终端的用户行为信息进行统计,得到各用户终端的行为状态图,所述行为状态图中的节点对应操作对象,各节点之间的跳转对应操作行为,跳转之间的连续性通

过操作时间确定；

[0016] 对各用户终端的行为状态图进行叠加；

[0017] 利用叠加后得到的行为状态图中各节点之间的跳转得到用户场景操作序列。

[0018] 根据本发明一优选实施例,在利用行为状态图得到用户场景操作序列时,选取行为状态图中所有节点的跳转得到用户场景操作序列,或者,依据节点之间跳转的权重选取满足权重要求的跳转得到用户场景操作序列。

[0019] 根据本发明一优选实施例,节点之间跳转的权重由跳转发生的次数确定,或者进一步结合用户类型或操作时间确定。

[0020] 根据本发明一优选实施例,在所述步骤S1中预先对用户进行分类；

[0021] 在所述步骤S2中针对预设类别用户的用户终端的用户行为信息进行统计,得到预设类别用户的用户场景操作序列；

[0022] 在所述步骤S3中生成针对所述预设类别用户的测试用例。

[0023] 根据本发明一优选实施例,在所述步骤S3中生成的测试用例为:在某操作对象的基础上执行用户场景操作队列中基于该操作对象的跳转对应的操作行为,检验是否正常得到跳转到的操作对象。

[0024] 一种针对用户终端的测试用例生成装置,该装置包括:

[0025] 行为收集单元,用于收集用户终端的用户行为信息,所述用户行为信息包括:用户的操作行为、操作对象和操作时间；

[0026] 序列生成单元,用于对收集到的用户行为信息进行统计,得到用户场景操作序列,所述用户场景操作序列包括:在操作行为下操作对象之间按照操作执行顺序进行的跳转；

[0027] 用例生成单元,用于依据所述用户场景操作序列生成测试用例。

[0028] 根据本发明一优选实施例,所述行为收集单元在收集用户终端的用户行为信息时,具体获取用户终端通过事件event接口记录并上传至服务器的用户行为信息。

[0029] 根据本发明一优选实施例,若所述行为收集单元是针对一个用户终端进行的收集,则所述序列生成单元具体包括:

[0030] 第一状态图生成模块,用于对用户终端的用户行为信息进行统计,得到用户终端的行为状态图,所述行为状态图中的节点对应操作对象,各节点之间的跳转对应操作行为,跳转之间的连续性通过操作时间确定；

[0031] 第一序列生成模块,用于利用用户终端的行为状态图中各节点之间的跳转得到用户场景操作序列。

[0032] 根据本发明一优选实施例,若所述行为收集单元是针对两个以上用户终端进行的收集,则所述序列生成单元具体包括:

[0033] 第二状态图生成模块,用于对各用户终端的用户行为信息进行统计,得到各用户终端的行为状态图,所述行为状态图中的节点对应操作对象,各节点之间的跳转对应操作行为,跳转之间的连续性通过操作时间确定；

[0034] 状态图叠加模块,用于对各用户终端的行为状态图进行叠加；

[0035] 第二序列生成模块,用于利用叠加后得到的行为状态图中各节点之间的跳转得到用户场景操作序列。

[0036] 根据本发明一优选实施例,在利用行为状态图得到用户场景操作序列时,选取行

为状态图中所有节点的跳转得到用户场景操作序列,或者,依据节点之间跳转的权重选取满足权重要求的跳转得到用户场景操作序列。

[0037] 根据本发明一优选实施例,节点之间跳转的权重由跳转发生的次数确定,或者进一步结合用户类型或操作时间确定。

[0038] 根据本发明一优选实施例,该装置还包括:分类单元,用于预先对用户进行分类;

[0039] 所述序列生成单元针对预设类别用户的用户终端的用户行为信息进行统计,得到预设类别用户的用户场景操作序列;

[0040] 所述用例生成单元生成针对所述预设类别用户的测试用例。

[0041] 根据本发明一优选实施例,所述用例生成单元生成的测试用例为:在某操作对象的基础上执行用户场景操作队列中基于该操作对象的跳转对应的操作行为,检验是否正常得到跳转到的操作对象。

[0042] 由以上技术方案可以看出,本发明对收集到用户终端的用户行为信息进行统计,得到用户场景操作序列后,由于得到的用户场景操作序列包括在操作行为下操作对象之间按照操作执行顺序进行的跳转,因此依据用户场景操作序列生成的测试用例,模拟了用户实际使用用户终端过程中的连续操作的场景,实现了测试用例的自动化生成。

#### 【附图说明】

[0043] 图1为本发明实施例一提供的针对用户终端的测试用例生成方法流程图;

[0044] 图2为本发明实施例一提供的用户终端对应的行为状态图的实例;

[0045] 图3为本发明实施例二提供的针对用户终端的测试用例生成装置结构图;

[0046] 图4为本发明实施例二提供的针对用户终端的测试用例生成装置的另一结构图。

#### 【具体实施方式】

[0047] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述。

[0048] 实施例一、

[0049] 图1为本发明实施例一提供的针对用户终端的测试用例生成方法流程图,如图1所示,该方法包括以下步骤:

[0050] 步骤101:收集用户终端的用户行为信息,该用户行为信息包括:用户的操作行为、操作对象和操作时间。

[0051] 在用户终端上通常都有事件接口记录在该用户终端上的用户行为信息,例如,android系统中存在事件(event)接口。其中,上述的用户的操作行为包括点击、滑动等操作,操作对象例如点击的程序图标、点击的按钮、滑动的页面等。

[0052] 用户终端通常会将记录的用户行为信息发送给服务器,除了用户行为信息之外,同时发送的还可以有用户终端的标识、用户账号、系统版本号等信息,例如可以采用如下的消息格式来发送用户行为信息给服务器:

[0053] <IMEI,ID,OS-version,Action,Object,Time>

[0054] 其中IMEI为用户终端的唯一识别编号.ID为用户账号,可以是终端平台的账号,例如Android系统上的GMS账号、icloud或者app store的账号或者百度易平台上的百度账号

等。OS-version是系统版本号,上述的IMEI、ID和OS-version为可选信息。Action为用户的操作行为,Object为操作对象,Time为操作时间,为必需信息。如果在发送消息给服务器时,消息中有些字段的信息无法获取,可以设置为空(Null)。

[0055] 步骤102:对收集到的用户行为信息进行统计,得到用户场景操作序列,所述用户场景操作序列包括:在操作行为下操作对象之间按照操作执行顺序进行的跳转。

[0056] 通常需要对用户行为信息的收集进行一定时间的累积,本步骤实际上是将收集到的用户行为信息作为训练样本,进行机器学习后得到用户场景操作序列的过程,下面对这一过程进行详细描述。

[0057] 本步骤中可以分别对各用户终端的用户行为信息进行统计,得到各用户终端的行为状态图,该行为状态图中的节点对应操作对象,各节点之间的跳转对应操作行为,在该行为状态图中还可以记录各跳转发生的次数。其中跳转之间的连续性可以通过记录的操作时间来确定。

[0058] 图2为某一个用户终端对应的行为状态图的实例,基于收集的该用户终端的用户行为信息,在行为状态图中采用节点记录操作对象,即图2中的ObjectA、ObjectB、ObjectC、ObjectD和ObjectE。在ObjectA基础上通过操作行为Action1跳转到了ObjectB,在ObjectA基础上通过操作行为Action2跳转到了ObjectC,其他类似不再赘述。图中跳转上的括号表示记录的该跳转发生的次数,即ObjectA通过Action1到ObjectB的跳转发生了15次。举个例子,假设ObjectA为手机主屏,Action1为在手机主屏上点击短信图标,ObjectB为短信会话列表,Action2为在手机主屏上点击电话图标,ObjectC为电话拨号盘。

[0059] 如果收集的用户行为信息是通过对一个测试人员对某个用户终端进行的测试进行的,则在该步骤102中,利用该用户终端的行为状态图中各节点之间的跳转就可以得到用户场景操作序列。

[0060] 其中可以选取行为状态图中所有节点的跳转作为用户场景操作序列,这种选取方式测试用例的覆盖面比较全面,在全面测试时可以采用。例如图2中所示的情况,可以分别选取ObjectA通过Action1到ObjectB的跳转作为一个用户场景操作、ObjectA通过Action2到ObjectC的跳转作为一个用户场景操作、ObjectA通过Action3到ObjectE的跳转作为一个用户场景操作,然后分别形成测试用例。

[0061] 但有的时候可能仅需要一些典型的操作场景,此时可以依据节点之间跳转的权重来选取满足权重要求的跳转作为用户场景操作序列,例如基于某一个节点仅选择权重值最大的N(N为预设的正整数)个跳转来形成其中一个用户场景操作序列,其中节点之间跳转的权重可以由跳转发生的次数确定。仍以图2为例,假设预设的N值为2,则基于ObjectA仅选取ObjectA通过Action1到ObjectB的跳转作为一个用户场景操作、ObjectA通过Action2到ObjectC的跳转分别作为用户场景操作来形成用户场景操作序列,最终形成的用户场景操作序列包含:ObjectA通过Action1到ObjectB的跳转接续ObjectB通过Action4到ObjectD的跳转,ObjectA通过Action2到ObjectC的跳转,然后分别形成测试用例。

[0062] 如果收集的用户行为信息是对多个用户终端(即两个以上用户终端)进行的,则进一步对各用户终端的行为状态图进行叠加。在叠加过程中,相同跳转的出现次数需要进行相应叠加,叠加后的行为状态图包含所有用户终端对应的行为状态图中的节点和跳转,且各跳转的出现次数为所有行为状态图中该跳转的出现次数之和。然后利用叠加后的行为状

态图中各节点的跳转来得到用户场景操作序列。

[0063] 在这种情况下同样可以选取行为状态图中所有节点的跳转作为用户场景操作序列,也可以依据节点之间跳转的权重来选取满足权重要求的跳转作为用户场景操作序列,其中节点之间跳转的权重可以由跳转发生的次数确定,还可以进一步结合诸如用户类型、操作时间等其他因素来确定,例如对于android系统的用户终端可以将收集到的采用android系统的操作行为对应的跳转权重系数设置的较高。还可以对一些极端的情况进行调整,例如对于某一用户,其可能只在主屏点击短信,那么这样的用户不代表多数正常用户的操作行为,因此可将这样的用户进行降权。

[0064] 另外,可以根据从用户终端获取的其他信息,可以首先针对用户进行分类,分别基于预设类型的用户行为信息进行的统计,得到预设类型的用户场景操作序列。例如,根据用户注册的ID的属性,依据用户性别进行分类,然后基于女性用户收集到的用户行为信息进行统计,得到女性用户的用户场景操作序列,这样生成的测试用例对于被测试的针对女性研发的手机更具测试价值。再例如还可以根据用户注册的ID的属性,依据用户年龄段进行分类,然后基于不同年龄段分别得到用户场景操作序列,再例如,依据用户终端所在的地域进行分类,然后基于不同地域分别得到用户场景操作序列,等等。

[0065] 步骤103:依据用户场景操作序列生成测试用例。

[0066] 本步骤实际上就是按照用户场景操作序列中包含的跳转对用户终端生成测试用例,即在某对象的基础上执行用户场景操作序列中基于该对象的跳转对应的操作,检验其是否正常得到跳转到的对象。假设用户场景操作序列中包含ObjectA通过Action1到ObjectB的跳转,则在执行生成的测试用例时,会基于手机的ObjectA对其执行操作Action1,看其是否正常得到ObjectB。

[0067] 另外,在生成测试用例时,除了依据各对象之间的跳转之外,还依据跳转的权重来确定测试用例中该跳转所对应操作执行的次数,假设用户场景操作序列中包含ObjectA通过Action1到ObjectB的跳转,该跳转的权重为0.9,还包含ObjectA通过Action2到ObjectC的跳转,该跳转的权重为0.1,则在执行生成的测试用例时,会基于手机的ObjectA对其执行90次操作Action1,看其正常得到ObjectB的情况,基于手机的ObjectA对其执行10次操作Action2,看其正常得到ObjectC的情况。

[0068] 对于测试用例的执行和测试结果的收集本发明并不具体限定,可以采用现有技术的方式。

[0069] 实施例二、

[0070] 图3为本发明实施例二提供的针对用户终端的测试用例生成装置结构图,如图3所示,该装置包括:行为收集单元300、序列生成单元310和用例生成单元320。

[0071] 行为收集单元300,用于收集用户终端的用户行为信息,用户行为信息包括:用户的操作行为、操作对象和操作时间。

[0072] 具体地,行为收集单元300在收集用户终端的用户行为信息时,可以获取用户终端通过event接口记录并上传至服务器的用户行为信息。另外除了用户行为信息之外,同时发送的还可以有用户终端的标识、用户账号、系统版本号等信息。

[0073] 序列生成单元310,用于对收集到的用户行为信息进行统计,得到用户场景操作序列,用户场景操作序列包括:在操作行为下操作对象之间按照操作执行顺序进行的跳转。



[0074] 若行为收集单元300是针对一个用户终端进行的收集,这种情况对应通过对一个测试人员对某个用户终端进行的测试,则序列生成单元310可以具体包括:第一状态图生成模块311和第一序列生成模块312。

[0075] 第一状态图生成模块311,用于对用户终端的用户行为信息进行统计,得到用户终端的行为状态图,行为状态图中的节点对应操作对象,各节点之间的跳转对应操作行为,跳转之间的连续性通过操作时间确定。

[0076] 第一序列生成模块312,用于利用用户终端的行为状态图中各节点之间的跳转得到用户场景操作序列。

[0077] 若行为收集单元300是针对两个以上用户终端进行的收集,则序列生成单元310的结构如图4所示,可以具体包括第二状态图生成模块411、状态图叠加模块412和第二序列生成模块413。

[0078] 第二状态图生成模块411,用于对各用户终端的用户行为信息进行统计,得到各用户终端的行为状态图,行为状态图中的节点对应操作对象,各节点之间的跳转对应操作行为,跳转之间的连续性通过操作时间确定。

[0079] 状态图叠加模块412,用于对各用户终端的行为状态图进行叠加。

[0080] 第二序列生成模块413,用于利用叠加后得到的行为状态图中各节点之间的跳转得到用户场景操作序列。

[0081] 上述的第一序列生成模块312和第二序列生成模块413在利用行为状态图得到用户场景操作序列时,选取行为状态图中所有节点的跳转得到用户场景操作序列,或者,依据节点之间跳转的权重选取满足权重要求的跳转得到用户场景操作序列,例如基于某一个节点仅选择权重值最大的N(N为预设的正整数)个跳转来形成其中一个用户场景操作序列。

[0082] 其中节点之间跳转的权重由跳转发生的次数确定,或者进一步结合诸如用户类型或操作时间等其他因素来确定,例如对于android系统的用户终端可以将收集到的采用android系统的操作行为对应的跳转权重系数设置的较高。还可以对一些极端的情况进行调整,例如对于某一用户,其可能只在主屏点击短信,那么这样的用户不代表多数正常用户的操作行为,因此可将这样的用户进行降权。

[0083] 用例生成单元320,用于依据用户场景操作序列生成测试用例。具体地,在某操作对象的基础上执行用户场景操作队列中基于该操作对象的跳转对应的操作行为,检验是否正常得到跳转到的操作对象。假设用户场景操作序列中包含ObjectA通过Action1到ObjectB的跳转,则在执行生成的测试用例时,会基于手机的ObjectA对其执行操作Action1,看其是否正常得到ObjectB。

[0084] 更进一步地,该装置还可以包括分类单元(图中未示出),用于预先对用户进行分类。

[0085] 序列生成单元310针对预设类别用户的用户终端的用户行为信息进行统计,得到预设类别用户的用户场景操作序列。

[0086] 用例生成单元320生成针对预设类别用户的测试用例。

[0087] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明保护的范围之内。

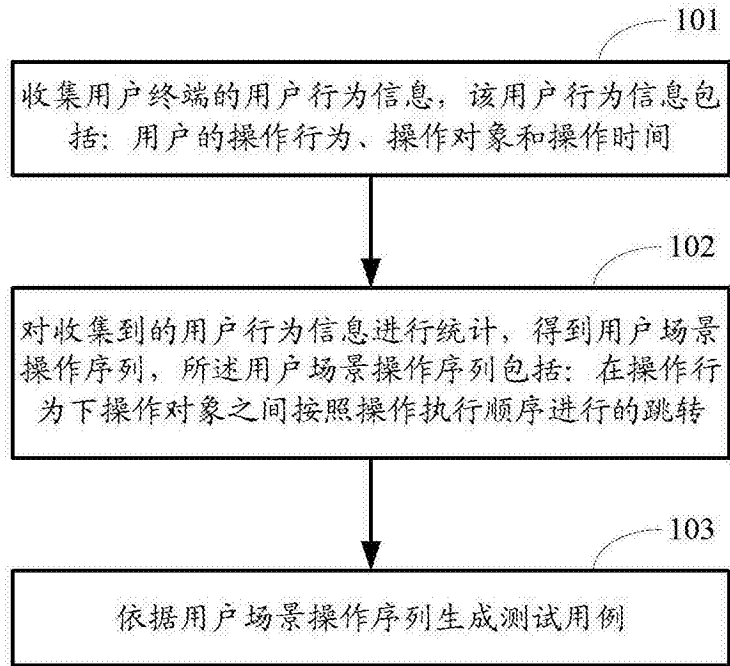


图1

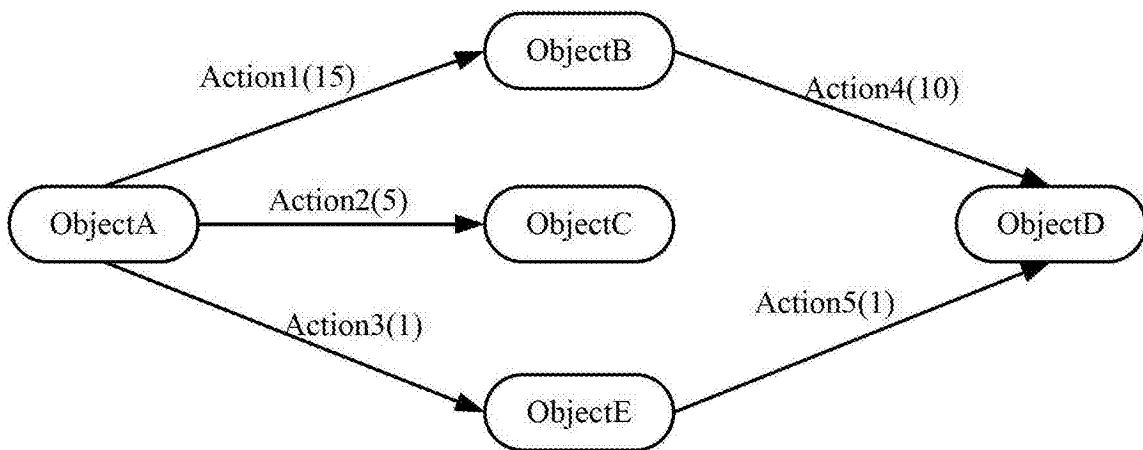


图2

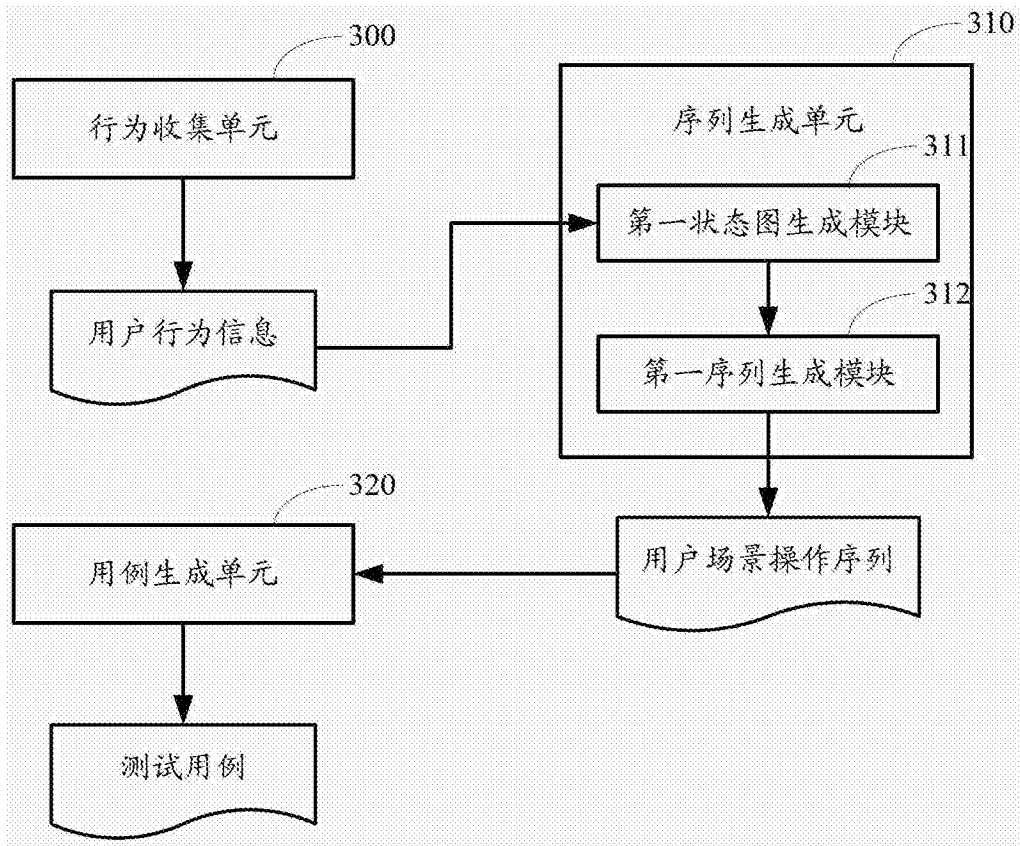


图3

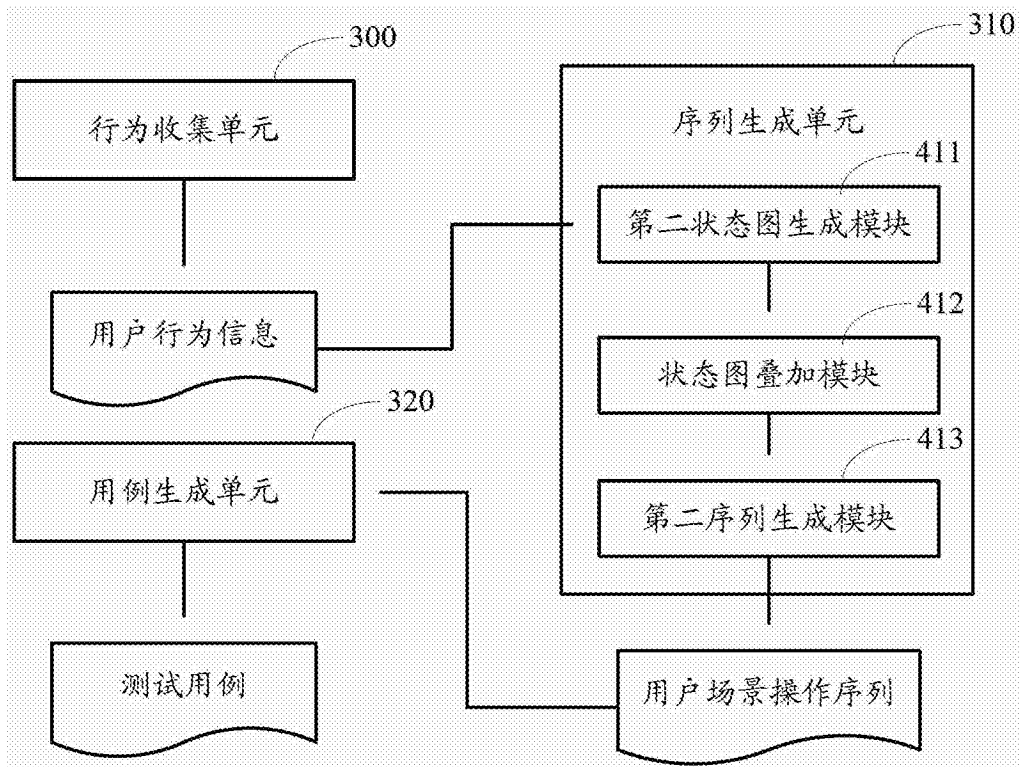


图4