

 **TiD2016**  
**质量竞争力大会**  
软/件/研/发/顶/级/盛/会/

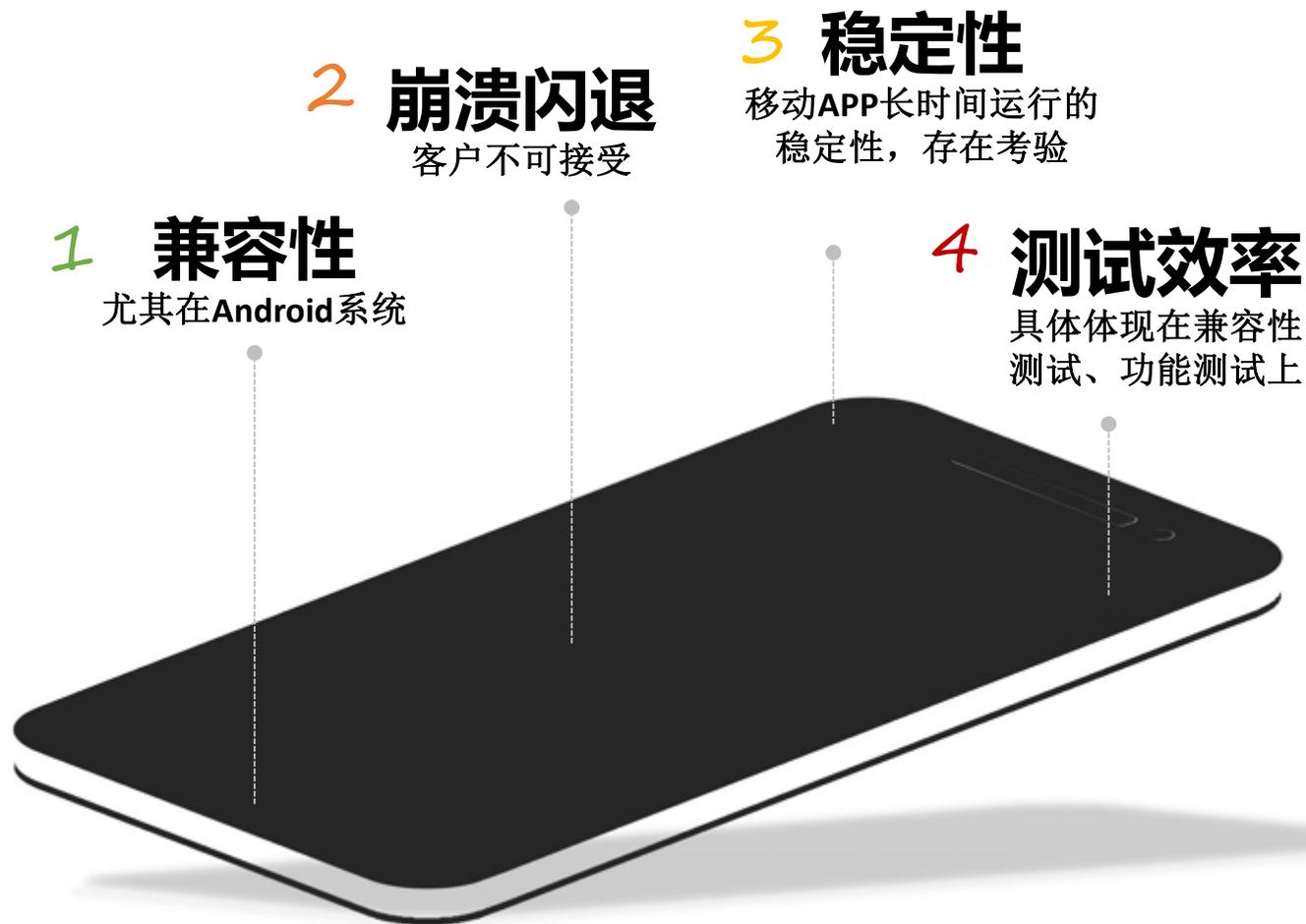
SOFTWARE  
DEVELOPMENT  
**下一代  
软件研发**  
更高 更新 更深

# MBT在移动APP测试中的应用

巨鼎医疗 陈鹏



1. 移动APP测试的挑战
2. MBT的引入
3. MBT实战
  - 建模：使用FSM 对移动APP建模
  - 规则：设立用例规则以及执行模型
4. 下一步展望



## 兼容性

Android 的设备款式已达几千款之多，不同的厂商都基于原生Android做了定制化开发，兼容性测试在Android下存在切肤之痛。

## 崩溃闪退

移动APP运行一段时间

## 稳定性

移动APP常出现一些长时间的运行错误

## 测试效率

移动APP在多机型上测试，效率低下

## 自动化测试

基于appium开展APP自动化测试

## 加强易崩溃点测试

网络环境突变

不同视图模式

内存不足

载荷测试

...

## 稳定性测试自动化

开发自动化测试脚本，覆

盖主要操作类型，7\*24

小时运行



## 通过自动化测试进行兼容性测试

基于APPIUM，开展自动化测试，并在多机型上运行

## 借助商业测试公司的能力

不能保证所有的缺陷挖掘完，心里没底

## 崩溃类问题

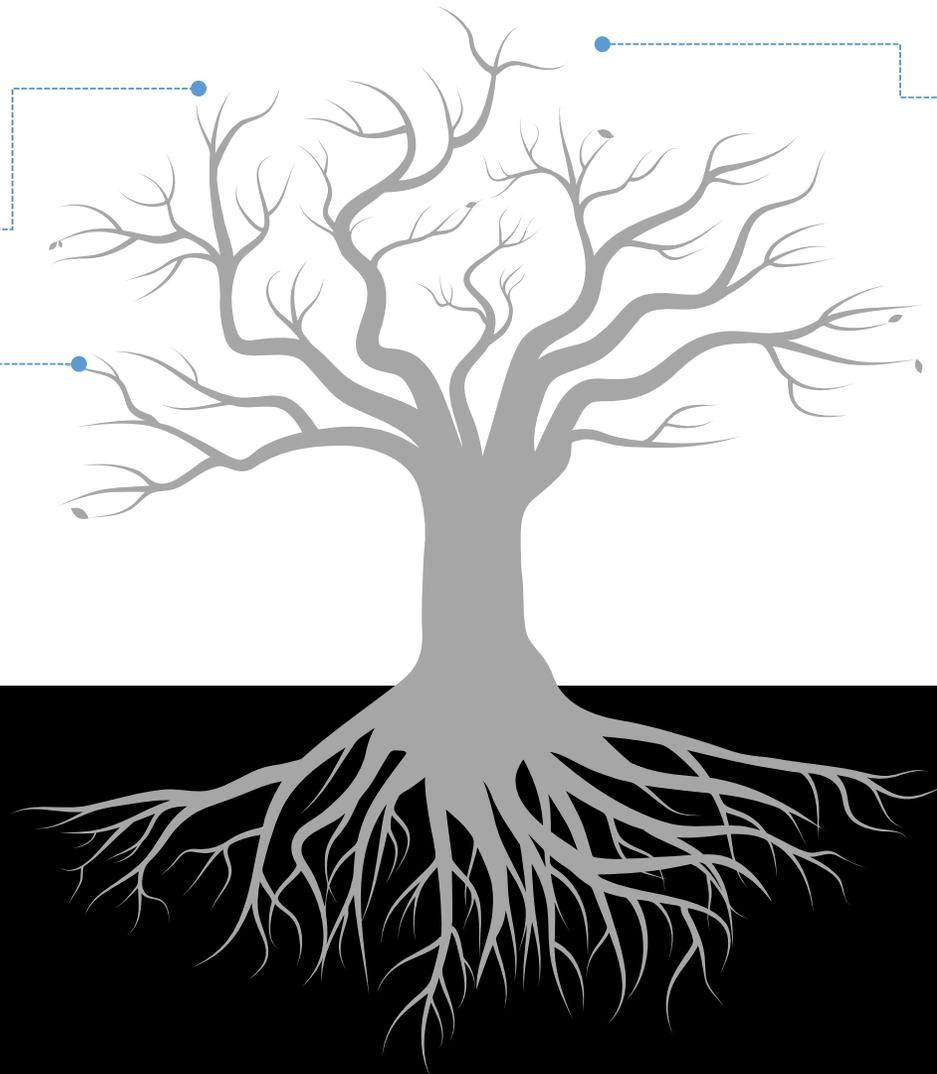
分析友盟日志，崩溃类问题以及功能性问题仍存在，存在漏网之鱼

## 自动化测试

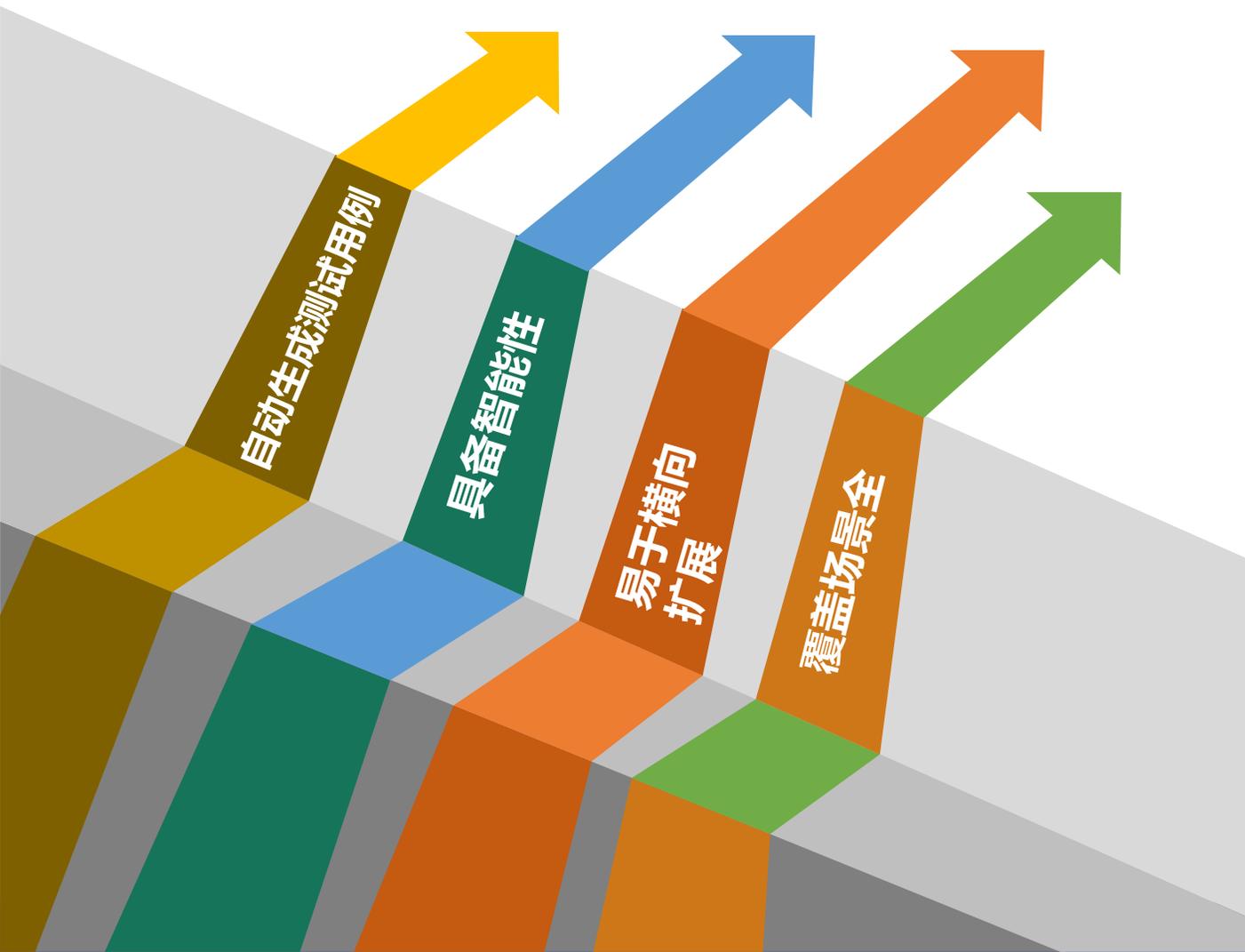
不具备智能性  
测试点人为控制，**单一**

## 稳定性测试

覆盖的操作类型，不够全面，随机性不够，在既定的时间内，没办法覆盖所有的操作组合

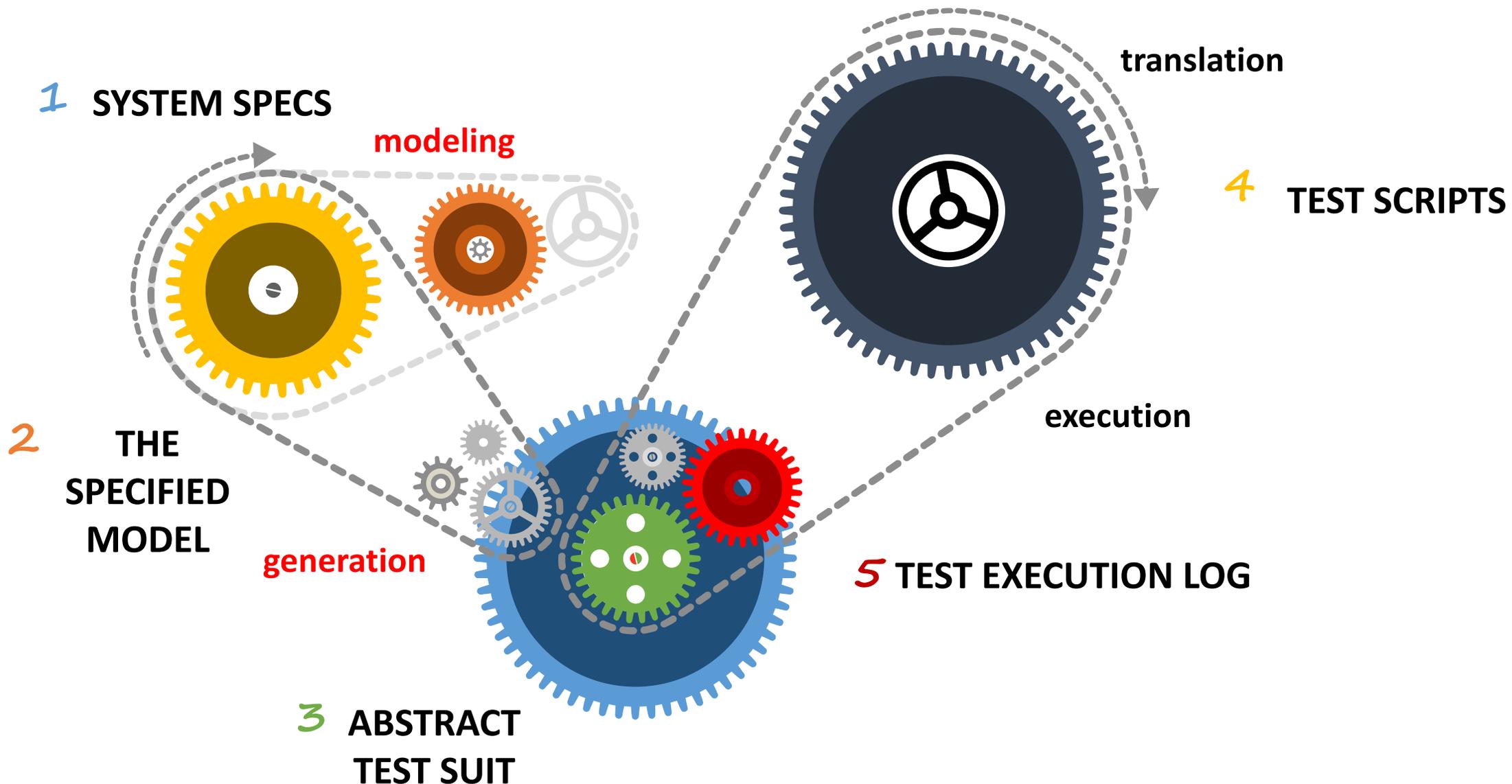


1. 移动APP测试的挑战
2. MBT的引入
3. MBT实战
  - 建模：使用FSM 对移动APP建模
  - 规则：设立用例规则以及执行模型
4. 下一步展望



## MBT (Model based testing)

**基于模型的测试。**建模过程，通常是指对被测试系统的某些（通常是功能）方面的描述，以及对于被测系统预期行为的抽象描述。



类型	示例	适用场景
基于转换	FSM ( 有限状态机 )	用途最广泛。一般用于黑盒测试的建模
	UML状态机	针对的对象一般是类、角色、子系统，与类图结合起来使用。
统计式	马尔可夫链	实际上是一种迁移具有概率特征的有限状态机。可以预测状态机下，各种转换的概率，依据概率可以自动化生成测试用例，还可以分析测试结果。
操作式	Petri网	适合于描述异步的、并发的系统模型。在并发测试中，通过petri网的建模，可以在保证测试质量的情况下，大量的减少并发测试用例。
	UML活动图	描述了从活动到活动的控制流。适合于功能建模。

表：MBT 模型分类

## 状态

软件领域，很多是基于状态的，往往能从基于状态的测试中获益

1

## 转换

页面间的切换，是否可以抽象成FSM里面的转换

3

## Android 启示

Android 下，一个页面是一个activity，针对该页面，是否可以抽象成一个状态

2

## FSM 应用

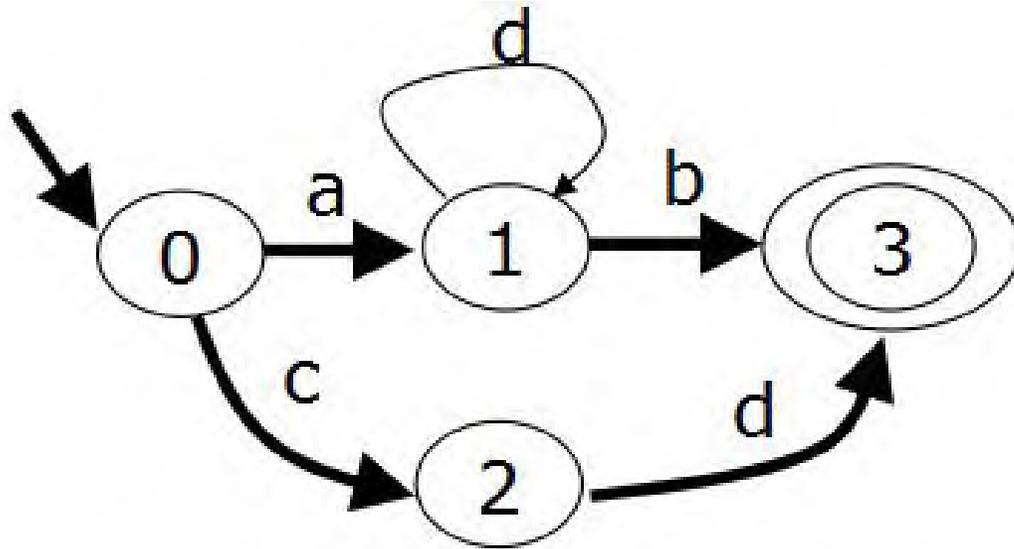
针对APP，基于UI的测试过程中，使用FSM建模没有技术性问题

4



状态机理论最初的发展在数字电路设计领域。

而在软件设计领域，状态机的理论俨然已经自成一体，它经常用来描述一些复杂的算法，**描述对象在它的生命周期内所经历的状态序列，以及如何响应来自外界的各种事件。**



1. 移动APP测试的挑战
2. MBT的引入
3. MBT实战
  - 建模：使用FSM 对移动APP建模
  - 规则：设立用例规则以及执行模型
4. 下一步展望



## □MBT测试

如何使用MBT 针对该款APP进行测试？

## 功能测试

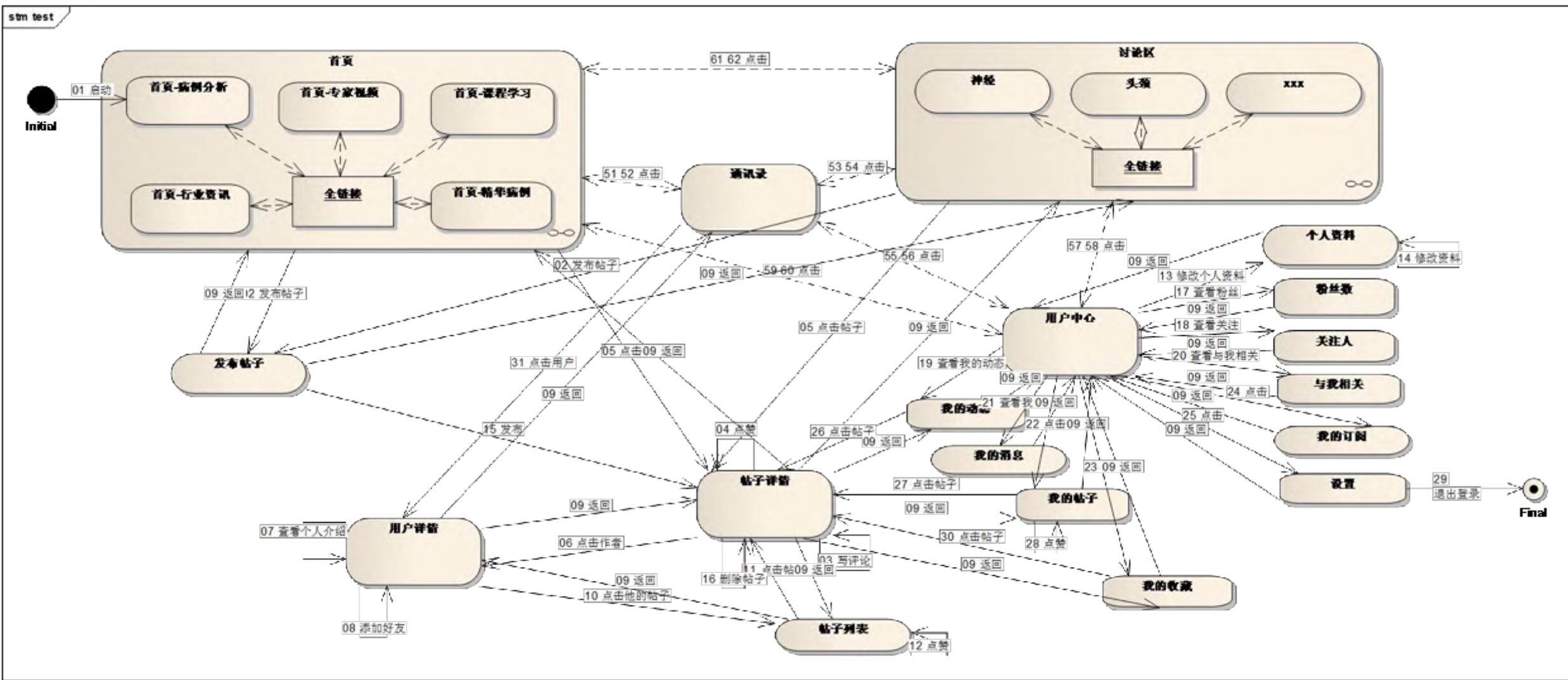
主要功能点，与**图论**的结合，充分开展功能测试。

## 稳定性测试

MBT与**monkey测试**理论的结合，“猴子”在FSM模型中随机漫步，开展充分的稳定性测试。

## 基于经验的测试

人总是在相同的地方摔跟头，由人主导的软件也是类似。通过MBT的手段，依据已挖掘BUG，动态调整测试模型。



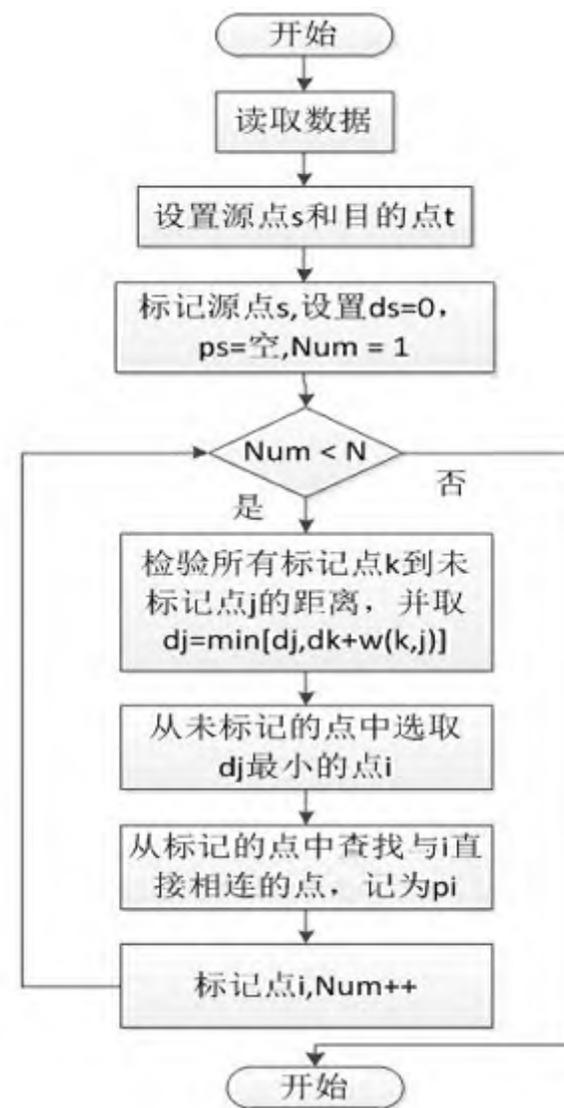
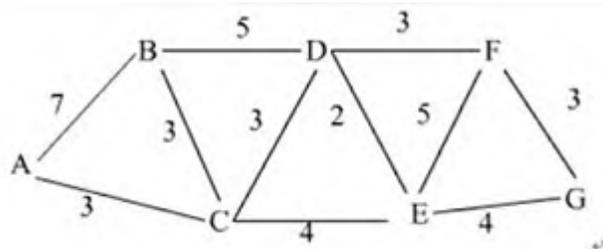
图：放射沙龙APP的FSM



将移动APP的FSM 通过有向图表示之后，**图论**的视角：

- 两点之间的最短路径
- 两点之间的最长路径
- 深度优先遍历
- 广度优先遍历
- 所有状态遍历
- 所有转换遍历
- .....

最短路径算法示例：



问题：图论如何应用到MBT？

图：最短路径dijkstra算法

放射科医生使用放射沙龙APP，一个主要场景是：发帖咨询专家的意见。我们以此场景为例，讲述MBT如何应用在功能测试中。

TC	A	B	C
		startPoint	endPoint
1		0	2
2		0	8
3		0	4
4		0	11
5		0	16

用户场景输入



```
28 def dijkstra(edges, from_node, to_node):
29     len_shortest_path = -1
30     ret_path=[]
31     length,path_queue = dijkstra_raw(edges, from_node, to_node)
32     return path_queue
33     if len(path_queue)>0:
34         len_shortest_path = length
35         left = path_queue[0]
36         ret_path.append(left)
37
for i in range(n):
    index1 = random.randint(0,19)
    index2 = random.randint(0,19)
    beginPointStr = list_nodes[index1]
    endPointStr = list_nodes[index2]
    path,length = Dijkstra.getShortPath(M_topo, beginPointStr, endPointStr, list_nodes)
```

规则：图论算法



- 医生发帖的最短路径及script
- 医生发帖的最长路径及script
- 医生发帖的深度优先遍历script
- 医生发帖的广度优先遍历script
- .....

医生发帖，起始节点是“0首页”，终止节点是“4帖子详情”。故设置起止节点如上

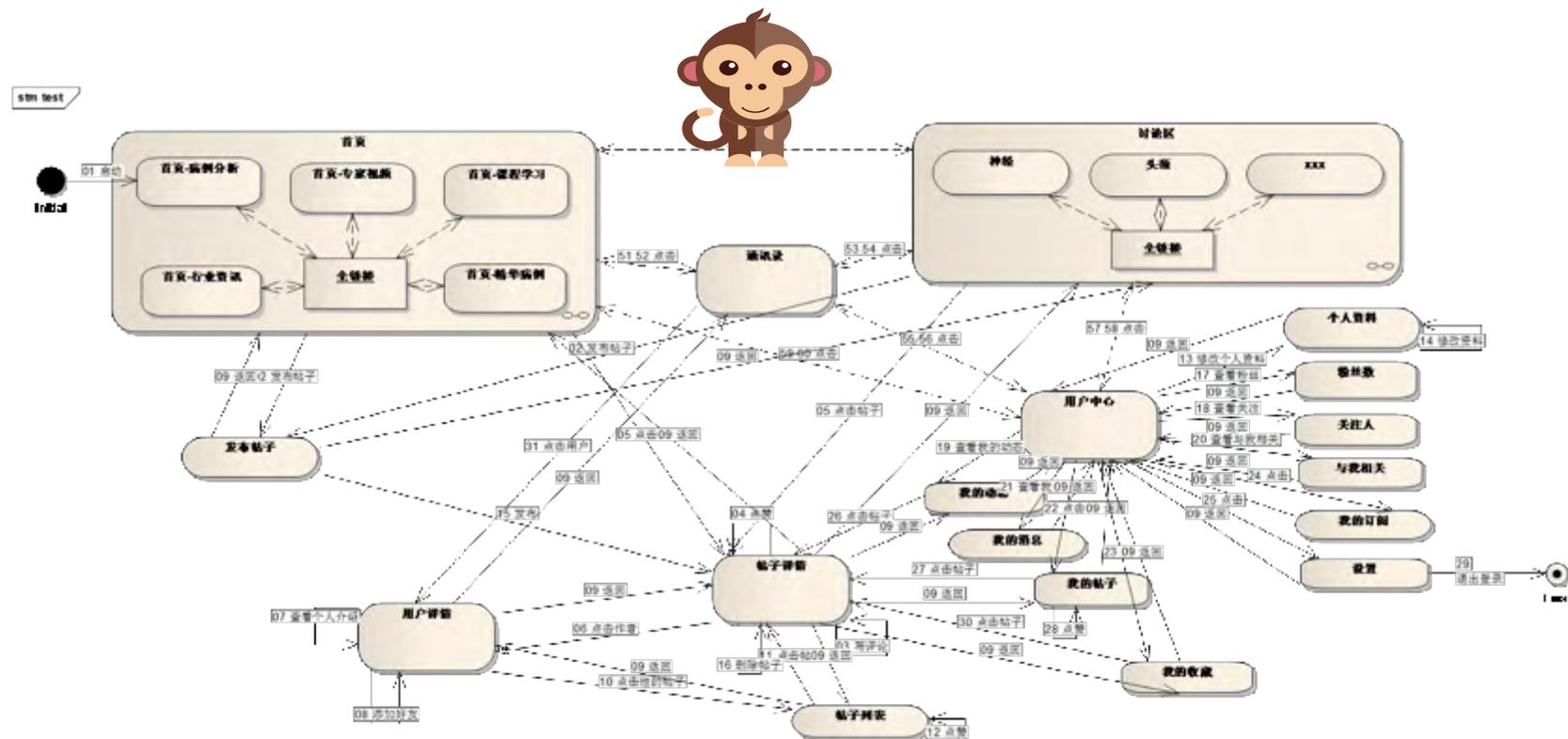
✔ user case 到图论的抽象

✔ 图论算法 生成功能用例

✔ 特定规则 生成异常用例

Monkey测试：n 只猴子，在系统里面，随机的跳动，跳动到哪里，就触发对应的功能。软件测试领域，monkey测试把**随机测试**与**并发测试**发挥到了非常的高度。

在移动APP里面，由于只有一个人在使用，故**猴子数量设置为1**，在FSM这个有向图里面，可以让猴子随机的选择任一条边，设置一定的运行时长，让猴子在系统里面跳上几天几夜



## ✓ 图论



问题描述	问题原因	开发解决方案
发布界面，点击图片图标，选择图片无响应	在进行图片选择时，操作频繁，导致界面响应超时没有创建出来。	优化此部分代码
讨论区界面，点击头像板块，闪退	androidV4包出异常，导致页面加载超时，出现报错，1.5.0的版本已经修复。	1.5.0的版本已经修复。
在用户中心界面，点击我的收藏后闪退	布局文件解析失败	优化此部分代码

## ✓ Monkey测试

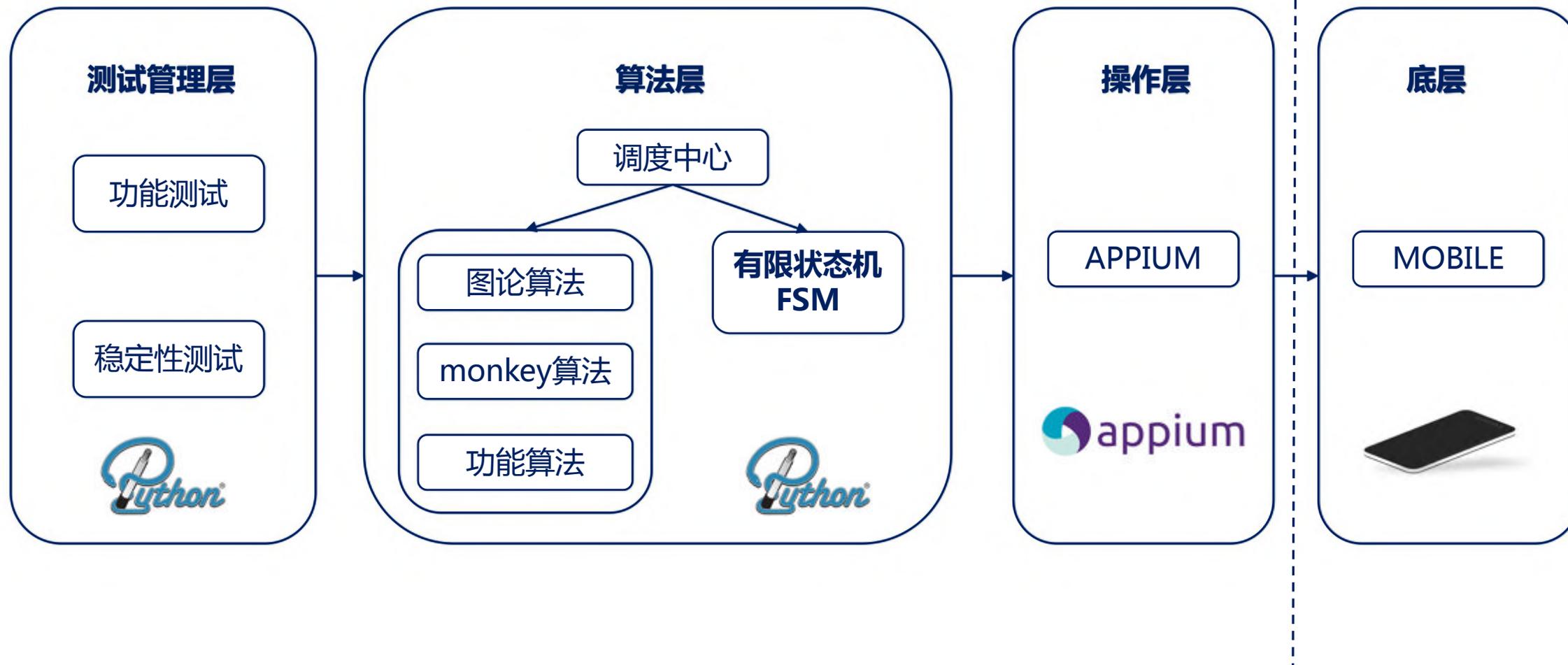
- 已发现的bug集，是一座金矿，值得深入挖掘
- 越是出错的地方，越得加强测试。
- FSM 的表示，目前通过有向图表示
- 把 **有向图** 升级为 **有向有权图**。方法：
  - 1) 在monkey稳定性测试过程中，出错的边，权重加1。如右图
  - 2) **随机选择算法考虑权重。**



```
list_nodes = ['0000', '11111111', '1111111111', '33333333', '4444444444',
M_topo=[
[0, 2, M, 1, 1, M, 1, 1, M, M],
[1, 0, M, M, 3, M, M, 1, M, M],
[M, M, 0, 1, 1, 1, M, M],
[1, M, 1, 0, M, M, 1, 6, M, M],
[M, M, 1, M, 0, 1, M, M, 1, M, 1, 1, M, M, M, M, M, M, M, M, M],
[M, M, 1, M, 1, 0, M, M],
[1, 1, M, 4, 1, M, 0, 1, M, M],
[1, M, M, 1, M, M, 1, 0, 1, 6, 1, 1, 3, 1, 4, 1, 1, 1, 1, M],
[M, M, M, M, 3, M, M, 1, 0, M, M],
[M, M, M, M, M, M, 1, M, 0, M, M],
[M, M, M, M, 1, M, M, 5, M, M, 0, M, M, M, M, M, M, M, M, M],
[M, M, M, M, 1, M, M, 6, M, M, M, 0, M, M, M, M, M, M, M, M],
[M, M, M, M, M, M, M, 3, M, M, M, M, 0, M, M, M, M, M, M, M],
[M, M, M, M, M, M, M, 4, M, M, M, M, M, 0, M, M, M, M, M, M],
[M, M, M, M, M, M, M, 1, M, M, M, M, M, M, 0, M, M, M, M, M],
[M, M, M, M, M, M, M, 1, M, M, M, M, M, M, M, 0, M, M, M, M],
[M, M, M, M, M, M, M, 4, M, M, M, M, M, M, M, M, 0, M, M, M],
[M, M, M, M, M, M, M, 3, M, M, M, M, M, M, M, M, M, 0, M, M],
[M, M, M, M, M, M, M, 1, M, 0, 1],
[M, M, 0], ]
```

✓ 建立BUG分析集

✓ 智能优化测试模型



### 建模

- ✓ 有限状态机
- ✓ 有向有权图

### 功能测试

- ✓ 自动生成测试用例
- ✓ 自动生成测试脚本

### 稳定性测试

- ✓ 基于monkey思想实现
- ✓ 智能测试

### 兼容性测试

- ✓ 自动化测试
- ✓ 多机型



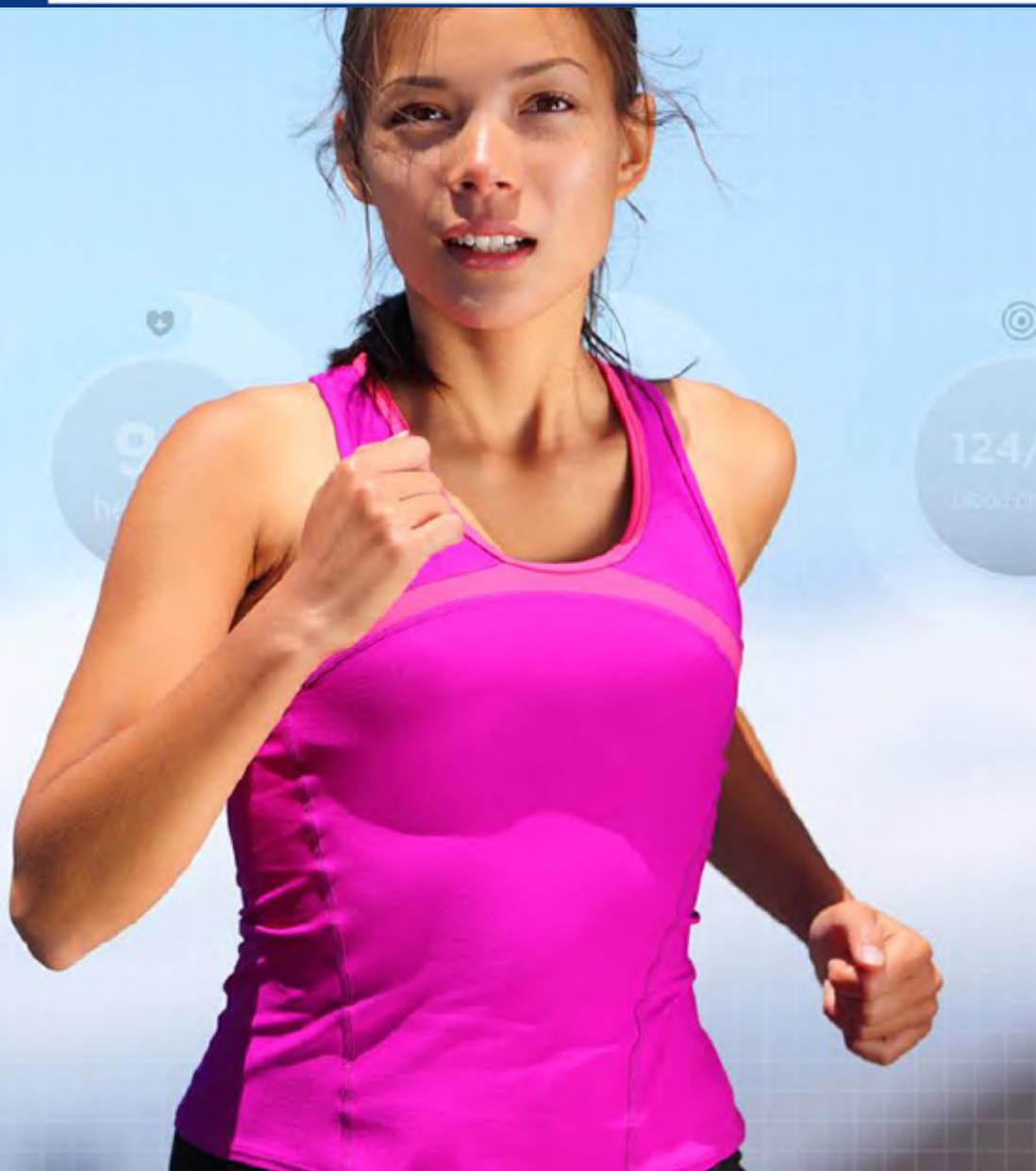
## 问题:

- FSM 在建模过程中, **状态爆炸**的问题, 不仅给建模本身造成困难, 给后续的程序处理造成的处理复杂度增加是指数级的。

## 思路:

- 在建模过程中, 抽象出类似的状态, 使用**状态嵌套**, 减少逻辑状态的个数。

1. 移动APP测试的挑战
2. MBT的引入
3. MBT实战
  - 建模：使用FSM 对移动APP建模
  - 规则：设立用例规则以及执行模型
4. 下一步展望



□ 跨域:

缺陷库 + 故障模式 + 设计模式 + 机器学习 = ?

巨鼎医疗

**CLEAR**

柯丽尔



# 感谢 聆听



陈鹏 TiD2016  
巨鼎医疗

