

# 控件和回退栈敏感的安卓应用窗口迁移模型构建及探索

Widget-Sensitive and Back-Stack-Aware GUI Exploration for Testing Android Apps, QRS 2017

燕季薇, 吴添勇, 严俊, 张健

软件工程技术研究开发中心

{yanjiwei, yanjun}@otcaix.iscas.ac.cn

## 背景介绍

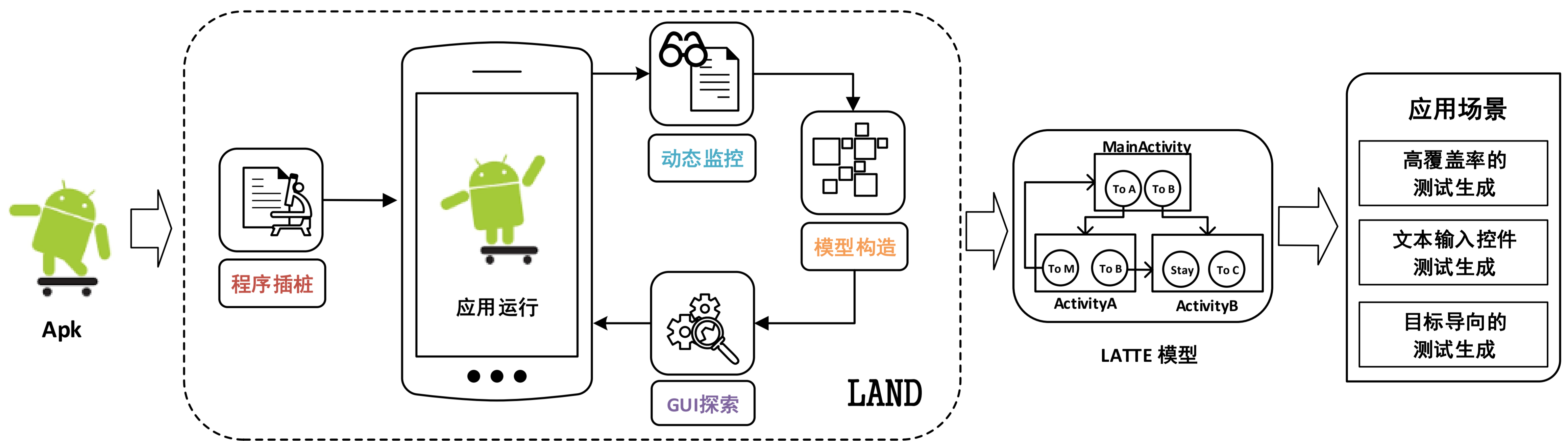
GUI 探索技术是一种面向具有丰富图形界面的软件系统（如Android 应用程序）的常用测试技术，它通过程序界面的动态探索来生成测试事件序列。对于GUI 探索来说，自动构建描述程序行为并指导应用探索过程的精确模型十分重要。为了精确描述应用程序的GUI 模型，不仅应该考虑窗口的迁移行为，还应关注窗口控件和Android 回退栈的动态变化。本文提出了一种Android 应用的动态探索方法，同时考虑了Android特性和程序代码信息，为待测应用生成窗口迁移模型LATTE和测试事件序列，同时实现了相应的工具LAND。实验表明该探索方法能够生成精简的测试序列，并达到了更高的代码覆盖率。



## 总体框架

关注点:

1. 如何构造应用模型生成高代码覆盖率和检错率的测试用例集
2. 如何设计基础的探索工具可应用与不同测试场景



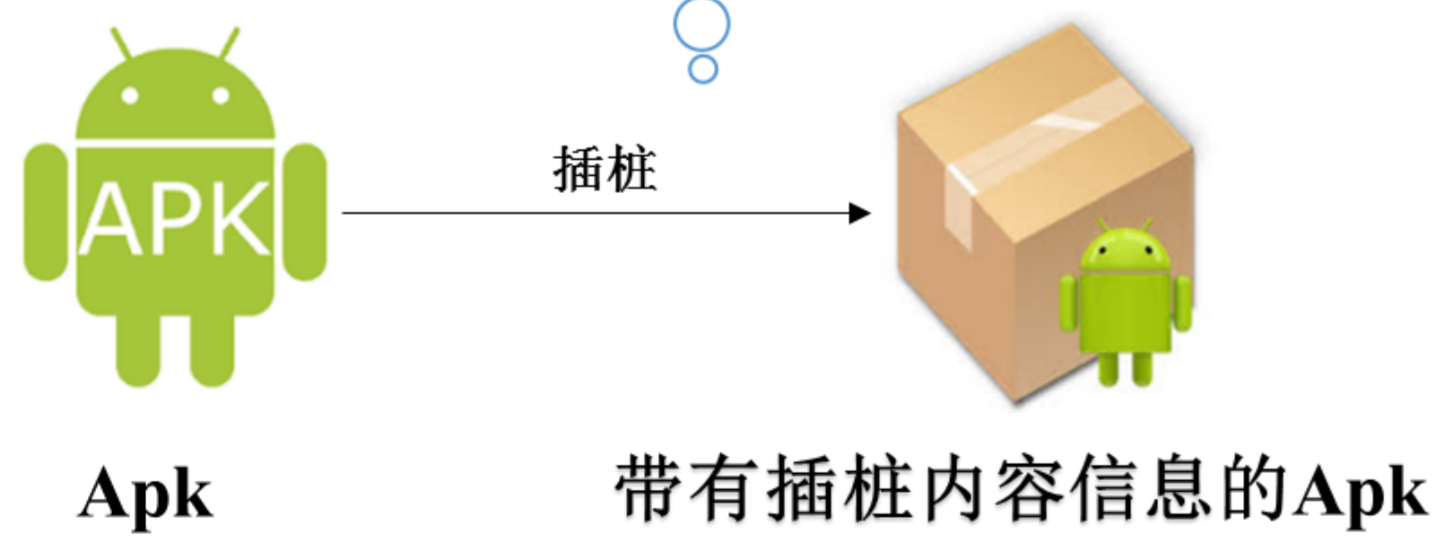
## 基本步骤

### Step1: 程序插桩

Dalvik字节码插桩

- ✓ 嵌入回退栈和目标代码片段相关信息

- 1.回退栈相关信息
- 2.使用者关心的用户方法、API等



### Step2: 动态监控

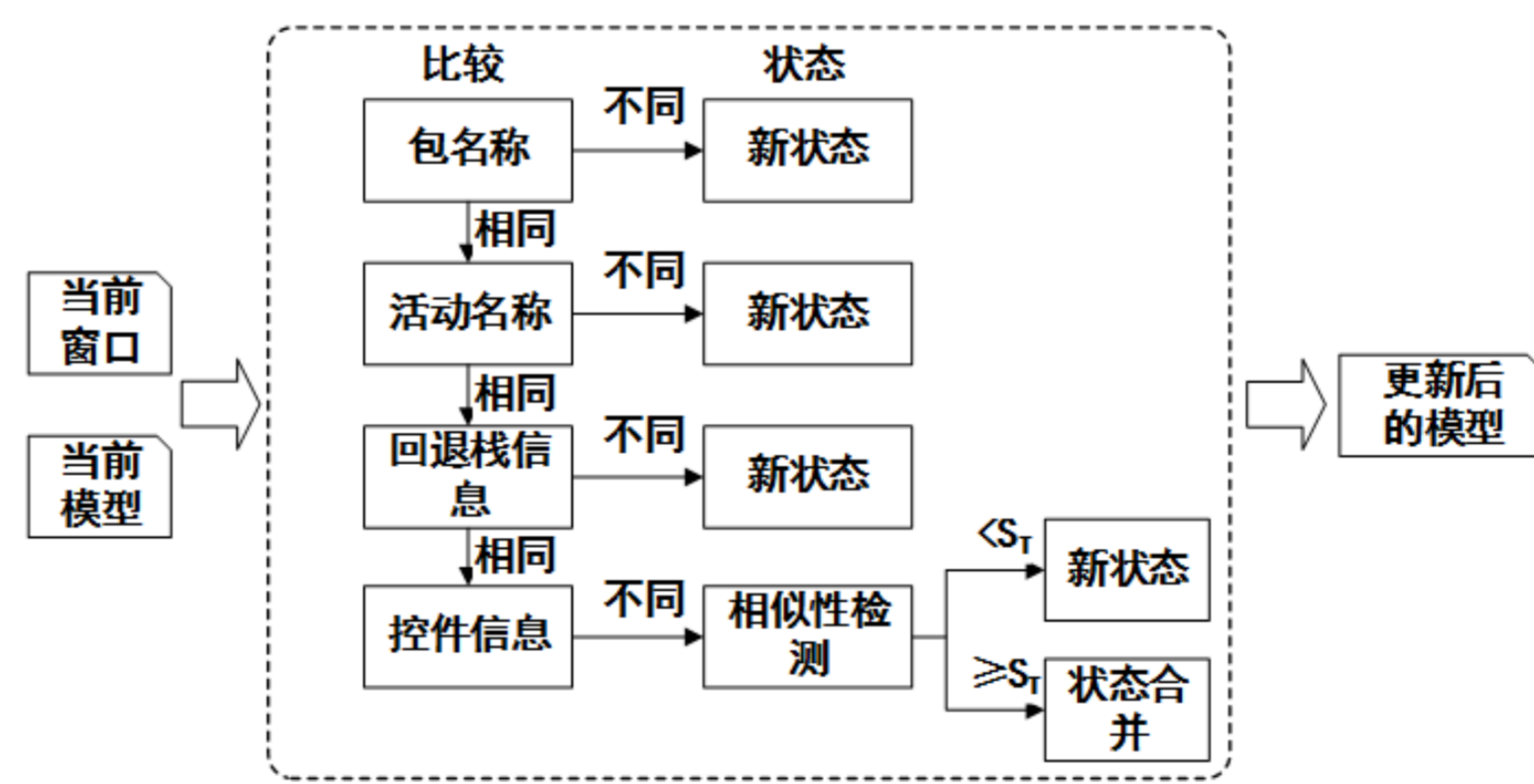
采集Android应用运行时信息

- ✓ 使用Robotium获取窗口信息和界面控件信息
  - ✓ 使用adb logcat获取日志信息
- 回退栈相关API的执行信息  
用户指定标签对应代码的执行信息



### Step3: 模型构造

将窗口信息抽象为模型状态



状态相似度计算

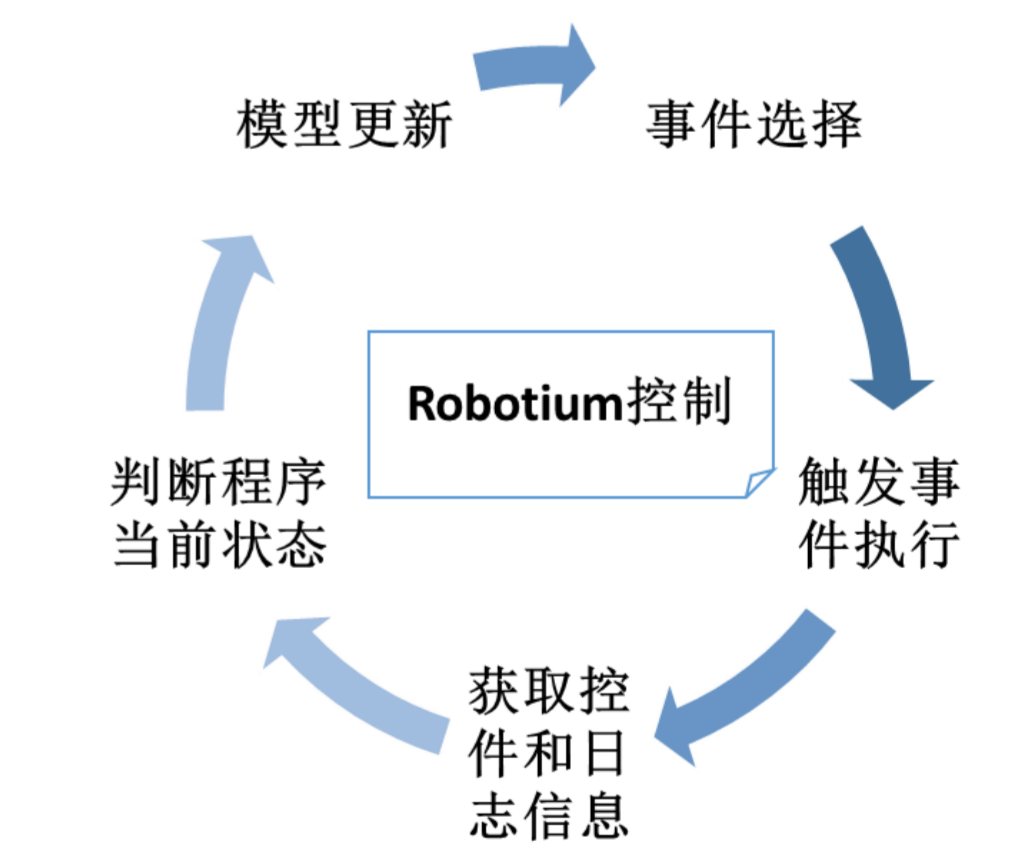
$$Sim(s_1, s_2) = \begin{cases} \frac{(1-\eta)|C_1| + \eta|C_2|}{|C_0|} & |C_0| \neq 0 \\ 1 & |C_0| = 0 \end{cases}$$

$C_0$ : 基本属性不同的控件数量  
 $C_1$ : 基本属性相同的控件数量  
 $C_2$ : 状态属性也相同的控件数量

### Step 4: GUI 探索

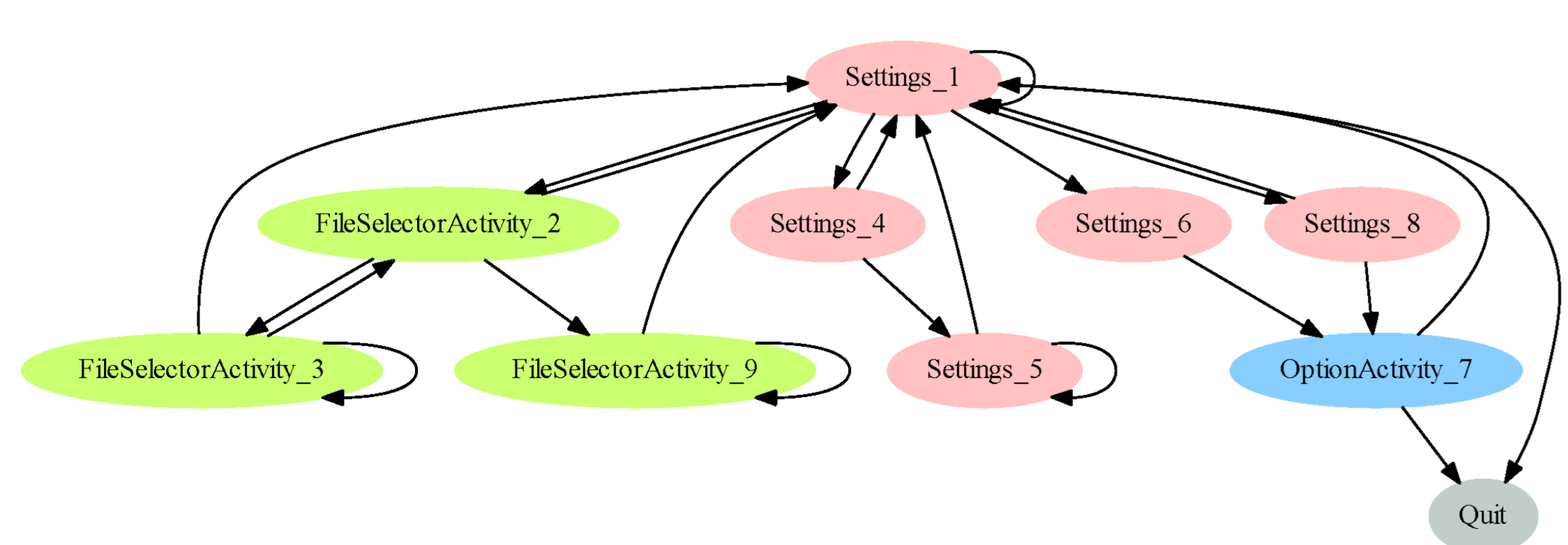
探索过程:

事件选择 → 模型更新 → 事件选择



## 实验评估

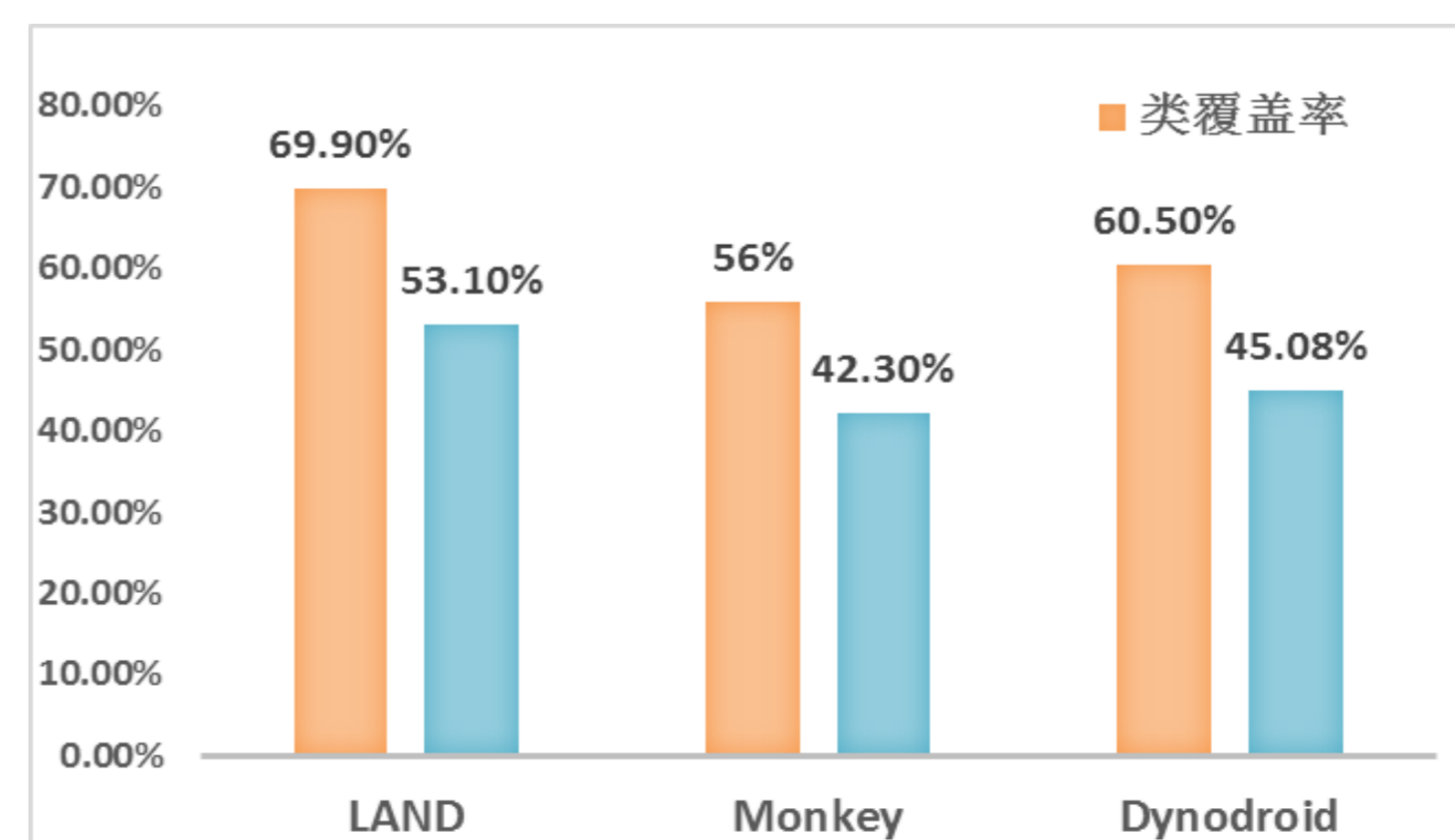
LATTE 模型示例



生成的测试用例/脚本示例

```
@Test
public void testEditText() {
    view = solo.getView(2131296313);
    solo.clickOnView(view);
    view = solo.getView(2131296340);
    //清空文本框, 输入文本并发送回车键
    solo.clearEditText((EditText)view);
    solo.typeText((EditText)view, "-2147483649");
    solo.sendKey(66);
}
```

Dalvik 字节码上的覆盖率比较



检测出的部分问题

