

《自动化测试 2022》大作业 & 综述要求

——GUI 测试方向

方向助教* 虞圣呈 yusc@smail.nju.edu.cn

杜铭哲 nandodu@smail.nju.edu.cn

1. 工具选题一：基于对话系统引导的移动应用自动化测试结果复现技术

传统 GUI 自动化探索测试生成大量测试结果，并从而发现待测应用中的缺陷。然而，对于缺乏足够测试经验的测试人员来说，复现这些在自动化探索中所发现的缺陷是一件费时费力且效率低下的工作。在这样的场景下，在人工复现缺陷的过程中加入智能化的引导是一种有效的方式。因此，本项目拟设计一种基于对话系统引导的自动化测试结果复现技术，通过对自动化测试结果的有效分析与相关测试知识库的指导，对话系统可根据测试人员当前复现情况进行有效的引导，使其更高效地完成自动化测试结果复现的工作。

a) 对话系统设计与实现

- i. 实现一个对话系统并构建相关训练数据集（可使用已有模型）；

b) 自动化测试执行

- i. 集成已有 GUI 界面探索策略，如 Monkey, Stoad 等（详见参考资料）；
- ii. 可在现有算法基础上根据本场景进行优化；

c) 自动化测试结果分析

- i. 收集自动化测试结果（日志、截图等）；
- ii. 分析测试日志中的测试事件序列、缺陷日志等，为对话系统提供引导依据；

d) 复现引导

- i. 实现针对测试人员人工复现过程的上下文记录；
- ii. 根据测试结果分析情况，结合当前测试人员回放上下文，通过对话系统引导测试人员进行更高效的缺陷复现；

e) 交互界面设计与实现

- i. 本工具要求基于 B/S 架构实现，要求实现 web 端对话系统交互即引导等基本功能即可。

* 发邮件同时发给两位助教

2. 工具选题二：基于机械臂视觉识别的非侵入式 GUI 界面自动化探索（不超过 4 组）

传统 GUI 自动化探索测试往往使用侵入式测试框架完成，例如 Appium。这些框架通过侵入移动应用安装文件来捕获 GUI 元素的标识符，从而完成测试任务。然而，当前的方法存在诸多问题。首先，由于这些框架需要侵入移动应用安装文件，可能会带来用户隐私问题；其次，这些框架依赖于移动操作系统平台底层特性，因此无法在不同系统之间通用（如安卓、iOS、鸿蒙等），导致测试脚本重复开发的工作量大；第三，由于这些方法直接从应用安装文件捕获 GUI 元素，无法真正从用户视角完成测试，有些问题难以被发现，如异形屏 GUI 元素遮挡问题等。因此，本项目希望利用机械臂模拟真正用户对 app 的使用，利用计算机视觉技术，完成待测应用及 GUI 元素的识别与分析，进一步结合已有的 GUI 界面自动化探索策略，从而实现基于机械臂视觉识别的非侵入式 GUI 界面自动化探索。（选择本题的同学请提前发邮件至助教确认名额）

a) 目标识别

- i. 通过计算机视觉技术，识别机械臂摄像头拍摄照片中设备 GUI 界面；
- ii. 通过计算机视觉技术，识别 GUI 界面中的控件元素；

b) 机械臂操作

- i. 实现上下左右前后六个方向的基本移动操作；
- ii. 实现点击、长按、滑动、双击、等单点触控操作；
- iii. 实现机械臂摄像头的拍摄与照片传输；

c) GUI 界面探索策略

- i. 集成已有 GUI 界面探索策略，如 Monkey, Stoad 等（详见参考资料）；
- ii. 可在现有算法基础上根据本场景进行优化；
- iii. 实现机械臂命令转化，以及与服务器的命令传输；

d) 机械臂调度

- i. 基于已有 GUI 界面探索策略，设计新的机械臂移动调度策略，实现较高的机械臂移动算法（即移动总路径较低的情况下，实现更高的覆盖率）；

e) 交互界面设计与实现

- i. 本工具要求基于 B/S 架构实现，要求实现 web 端机械臂状态监控及命令传输等最基本功能即可。

工具实现评分细则

工具功能：60%（每项关键需求占 15%，每项重要需求占 10%，每项普通需求占 5%）				
工具选题 1		工具选题 2		
对话系统设计与实现	关键需求	目标识别		关键需求
自动化测试执行	重要需求	机械臂操作		关键需求
自动化测试结果分析	关键需求	GUI 界面探索策略		重要需求
复现引导	关键需求	机械臂调度		关键需求
交互界面设计与实现	普通需求	交互界面设计与实现		普通需求
实现程度		关键需求	重要需求	普通需求
采用合理、较为先进算法，或集成较新研究成果，运行效果好		13 – 15	8 – 10	—
采用简单算法完成该需求，运行效果良好		10 – 12	5 – 7	3 – 5
该需求可完整运行，但无法达到预期效果		6 – 9	3 – 4	—
无法连续运行该需求，仅简单实现部分该需求对应算法片段		1 – 5	1 – 2	1 – 2
未完成该需求		0	0	0
项目文档：20%				
详细描述功能模块及交互、运行要求，可根据文档运行工具			16 – 20	
基本描述功能描述功能模块及交互、运行要求			10 – 16	
描述部分功能及交互			4 – 9	
文档内容匮乏			0 – 3	
项目视频：10%				
视频配解说、字幕，能够较好呈现运行过程、关键技术挑战			7 – 10	
视频包含讲解，完整呈现工具运行过程			4 – 6	
基本呈现工具运行过程			1 – 3	
无视频			0	
代码规范：10%				
注释完整，项目结构清晰			7 – 10	
关键部分注释完整，项目结构较为清晰			4 – 6	
包含若干注释			1 – 3	
无注释，结构混乱			0	

3. 综述选题（附参考文献）

- a) 基于机械臂的非侵入式测试技术
 - i. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3377811.3380431>
- b) 移动应用自动化测试结果复现技术
 - i. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8811942>
 - ii. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3488244>
- c) 基于 GUI 界面分析的移动应用测试脚本优化（录制回放、脚本修复等）技术
 - i. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9401983>
 - ii. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3460319.3464830>
- d) 面向移动应用 GUI 界面控件的识别、分析、理解技术
 - i. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3377811.3380327>
 - ii. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3368089.3409691>
- e) 移动应用 GUI 自动化探索测试技术
 - i. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3106237.3106298>
 - ii. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3395363.3397354>

4. 参考资料

- a) 控件识别
 - i. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3368089.3409691>
 - ii. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9401983>
- b) 自动化探索测试
 - i. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3106237.3106298>
 - ii. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3106237.3106298>
- c) 对话系统
 - i. <https://arxiv.org/abs/2003.07490>
- d) 测试结果复现
 - i. <https://ieeexplore.ieee.org/document/7985663>
 - ii. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3488244>