

研究领域

利用程序分析技术构建软件可靠性分析工具，检测、诊断真实工业界应用软件系统（如微信小程序、Node.js、JavaScript 应用）中存在的问题，从而提高软件系统的可用性、安全性和鲁棒性。

教育背景

2017.09 — 至今	中国科学院软件研究所	软件工程	直博(保送)
2019.09 — 2019.12	香港科技大学	计算机科学与工程学系	访问学者
2013.09 — 2017.06	华中科技大学	软件工程	本科(排名：7/151)

科研情况 三篇 CCF A 顶会论文

►Detecting Atomicity Violations for Event-Driven Node.js Applications (Node.js 应用原子性违反检测)

论文性质：ICSE 2019 (软件工程顶级会议)，CCFA，第一作者

论文内容：本文首次提出 Node.js 应用中的原子性违反缺陷检测方法，基于执行轨迹中事件间的先序关系，分析事件间可序列化特性，检测原子性违反缺陷。

- 背景：软件开发人员通常假设一组事件应该被原子地处理，不被中断。但是，Node.js 框架无法保证事件间的原子性，事件不确定性调度将导致原子性违反缺陷
- 方法：
 - (1) 追踪事件生命周期及其资源访问操作，并利用开发人员编写的回调链和资源访问操作，推测原子性意图。设计原子性违反模式，并分析事件间可序列化特性是否违反原子性意图
 - (2) 方法在 14 个真实应用检测出 27 个原子性违反缺陷，并得到开发者确认，如 browser-laptop(#star=3273)

►Race Detection for Event-Driven Node.js Applications (Node.js 应用竞争缺陷检测)

论文性质：ASE 2021 (软件工程顶级会议)，CCFA，与腾讯合作，第一作者

论文内容：事件驱动程序中事件交错执行，可能会在不恰当的时机访问共享资源，引发竞争缺陷。本文面向事件驱动程序，设计先序关系及其构建算法，并基于先序关系预测性地检测竞争缺陷。

- 高效的先序关系构建算法：
 - (1) 增量构造先序关系图。仅需要在图中有限个结点上构建先序关系，并采用链分解技术避免了在所有结点上迭代计算先序关系
 - (2) 高效的可达性查询。通过提前终止探索不可行的路径，以优化可达性查询
 - (3) 与现有工作相比，算法在保证检测准确性的前提下，计算效率可以提高 89 倍
- 检测工具：
 - (1) 基于先序关系图，分析事件驱动程序冲突操作，检测潜在的竞争缺陷，并通过预先定义的无害缺陷模式加以过滤
 - (2) 与现有工作相比，工具在保证检测准确性的前提下，检测效率可以提高 2679 倍
 - (3) 该方法已在真实应用上检测出 16 个竞争缺陷，并得到开发者确认，如 socket.io(#star=1862)

►Characterizing and Detecting Bugs in WeChat Mini-Programs (微信小程序缺陷的理解与检测)

论文性质：ICSE 2022 (软件工程顶级会议)，CCFA，腾讯犀牛鸟专项研究计划

论文内容：针对小程序中生命周期管理、异步 API 等机制导致的缺陷，开展微信小程序缺陷实证研究，设计并实现面向小程序缺陷的检测工具，提高小程序的可靠性与健壮性。

- 研究方法：对来自微信团队、微信开发者社区和 GitHub 的 83 个小程序缺陷，从缺陷根因、缺陷触发、缺陷影响和缺陷修复四个方面进行了深入分析和研究，并形成公开数据集
- 检测工具：
 - (1) 基于研究中发现运行平台兼容性缺陷、异形屏处理不当缺陷和异步 API 返回值处理不当三类缺陷模式，设计了小程序缺陷检测工具 WeDetector
 - (2) 该工具在 25 个真实小程序上发现了 11 个未曾被发现的缺陷，其中 7 个已经得到开发者的确认

►模型驱动 web 应用测试用例生成技术研究

项目性质：信息化评测实验室创新平台建设人工智能相关软件及人工智能测试工具子项

研究内容：提出一种面向 web 应用的测试用例生成方法：基于程序运行轨迹，构建状态模型，并利用强化学习得到操作选择策略，生成操作序列(即测试用例)，以测试覆盖率。

- 方法:
 - (1) 收集人工测试用例执行轨迹，并推测潜在可能的操作
 - (2) 基于执行轨迹和推测出的操作，提取状态以**解决“近似复制”(Near Duplicate)导致的状态空间爆炸问题**，并构建状态模型
 - (3) 基于状态模型，利用强化学习选择执行能够提高覆盖率的操作，得到操作序列(即测试用例)，并利用执行结果完善状态模型

自我评价

- JavaScript>= python=C，掌握常用算法及数据结构
- 独立发现并解决程序中的真实问题，具有良好的科研思维能力，**能够独立完成科研任务并发表顶会论文**
- 综合素质较高，团队合作能力较强，曾荣获**国家奖学金**、一等奖学金、三好学生、优秀毕业生等多项荣誉