

## 面向非确定性的软件质量保障方法与技术专题前言\*

陈俊洁<sup>1</sup>, 汤恩义<sup>2</sup>, 何 啸<sup>3</sup>, 马晓星<sup>4</sup>

<sup>1</sup>(天津大学 智能与计算学部, 天津 300350)

<sup>2</sup>(南京大学 软件学院, 江苏 南京 210023)

<sup>3</sup>(北京科技大学 计算机与通信工程学院, 北京 100083)

<sup>4</sup>(南京大学 计算机科学与技术系, 江苏 南京 210023)

通讯作者: 陈俊洁, E-mail: junjiechen@tju.edu.cn; 汤恩义, E-mail: eytang@nju.edu.cn; 何啸, E-mail: hexiao@ustb.edu.cn;  
马晓星, E-mail: xxm@nju.edu.cn

中文引用格式: 陈俊洁, 汤恩义, 何啸, 马晓星. 面向非确定性的软件质量保障方法与技术专题前言. 软件学报, 2021, 32(7): 1923-1925. <http://www.jos.org.cn/1000-9825/6273.htm>

随着互联网、物联网、云计算等新计算平台、新应用模式及智能化等新软件模式的广泛运用, 软件系统内外各种来源的非不确定性不断增强. 从软件系统内部的不确定性来看, 并发程序是一类典型的非确定性软件系统. 并发程序由于其随机性高的特点, 容易导致并发缺陷且难以调试. 从软件系统外部的不确定性来看, 软件所处的网络环境和所服务的用户需求变得更加动态多变, 这就要求软件系统能够主动应对这些动态变化. 具有自适应和持续演化能力的软件系统需要在环境和需求的自动感知与理解、适应行为的自主决策以及适应行为的精准实施等环节处理各种不确定性, 以保障系统能够持续、稳定地提供服务. 从软件构造途径的不确定性来看, 包含深度神经网络部件的数据驱动智能化软件系统是另一类非确定性软件系统, 其非确定性来自于机器学习模型的归纳本质. 此类系统日益应用于一些安全相关的领域, 这就对其软件质量提出了更高的要求. 本专题关注软件质量保障中非不确定性问题所面临的挑战以及相关软件质量保障技术.

本专题采取自由投稿的方式, 共收到 24 篇投稿. 特约编辑邀请了近 20 位领域专家参与审稿, 每篇稿件至少邀请 2 位专家进行评审, 每篇稿件均经过至少两轮审稿. 共计 16 篇稿件通过评审, 并在中国软件大会上进行了报告, 最终这 16 篇论文入选本专题. 其中,

论文“复杂软件系统的不确定性”对 142 篇相关文献进行了分析, 对复杂系统生命周期中的不确定性类型及相应的处理方法进行了分类和总结, 并进一步展望了该领域未来的研究趋势.

论文“一种基于分层适应逻辑的自适应系统实现框架”将归因理论引入了自适应系统的设计过程, 为非确定环境下系统保持自适应性提供了新的设计思路.

论文“基于事件关系保障识别质量的自适应分析方法”结合了序列模式挖掘算法、模糊故障树与贝叶斯网络等技术, 可从非确定性的运行环境中快速且准确地识别出异常事件, 以确保自适应软件长期、稳定地运行.

论文“不确定环境下 hCPS 系统的形式化建模与动态验证”提出了时空数据驱动与模型驱动相结合的建模方式来解决人机物融合系统在不确定性环境下的建模与验证问题.

论文“操作系统内核并发错误检测研究进展”从操作系统内核并发错误的基本类型入手, 总结了操作系统内核并发检测技术的最新研究进展. 从静态分析、动态分析、静态与动态分析相结合的分析以及形式化验证等角度总结和比较了各类检测技术的检测效果.

论文“高精度的大规模程序数据竞争检测方法”提出了一种检测数据竞争的分段分析方法, 它是基于程序值流进行轻量级上下文敏感的数据访问分析.

论文“自动驾驶智能系统测试研究综述”调研了 56 篇相关领域的学术论文, 对感知模块、决策模块、综合

收稿时间: 2021-01-21; jos 在线出版时间: 2021-01-22



功能模块及整车系统的测试技术、用例生成方法、测试覆盖度量等方面进行了总结,并展望了该领域未来工作.

论文“面向分布式图计算作业的容错技术研究综述”分析了分布式图计算框架中的不确定性因素,提出了基于成本、效率和质量这3个维度的面向分布式图计算作业的容错技术评估框架.

论文“基于偶然正确性概率的回归测试选择方法”提出一种基于偶然正确性概率的回归测试选择技术,以进一步排除可能发生偶然正确性现象的用例.

论文“代码注释自动生成方法综述”对70篇关于注释生成的论文进行了文献综述,点评了基于模板的生成方法、基于信息检索的生成方法和基于深度学习的生成方法,并总结了常用的代码注释语料库和质量评估方法,为后续的相关研究提供了帮助.

论文“基于指针生成网络的代码注释自动生成模型”提供了一种新的代码注释生成模型 CodePtr,用于改进复杂系统代码的注释自动生成,该模型利用指针生成网络减少了因超出词库而无法生成的单词数量,提高了生成注释的质量.

论文“基于路径分析和信息熵的错误定位方法”提出了 FLPI 方法,将路径分析和数据流分析的信息引入到错误定位活动中,并利用信息熵理论改进怀疑度计算方法,有效地提高了错误定位的精度和效率.

论文“针对复杂用户评论的代码质量属性判断”给出了一种新的代码质量判定方式,能够从用户详细描述复杂代码评论中提取与代码质量相关的属性.

论文“基于变分自编码器的异构缺陷预测特征表示方法”提出了面向异构缺陷预测的特征表示方法,即通过结合变分自编码器和最大均值差异距离,有效地学习源项目和目标项目的共性特征表示,进而训练缺陷预测模型.

论文“基于代码自然性的切片粒度缺陷预测方法”提出了一种基于代码自然性特征的缺陷预测方法,它通过正逆双向度量代码和利用质量信息对样本加权的方式来改进语言模型,从而提高模型所得交叉熵类度量元的缺陷判别力.

论文“面向代码相似性检测的相似哈希改进方法”提出了基于分语言行筛选的优化方法,在现有的基于代码行粒度的相似哈希算法的基础上引入了常见行筛选器,以处理行覆盖问题.

本专题面向软件工程的研究人员和工程人员,涵盖了面向软件外部、内部以及构造途径中非确定性的软件质量保障方法与技术,反映了我国学者在非确定性相关领域的软件质量保障方面的高水平研究成果.感谢《软件学报》编委会、CCF 软件工程专委会与系统软件专委会对专题工作的指导和帮助,感谢专题全体评审专家及时、耐心、细致的评审工作,感谢踊跃投稿的所有作者.希望本专题能够对该领域的科研工作有所促进.



陈俊洁(1992-),男,博士,天津大学智能与计算学部特聘研究员、长聘副教授,博士生导师,CCF 专业会员,主要研究领域为编译器测试,智能软件测试,自动化调试,智能运维.



汤恩义(1982-),男,博士,南京大学软件学院副教授,硕士生导师,CCF 专业会员,主要研究领域为程序分析,数值分析,软件测试.



何啸(1983-),男,博士,北京科技大学计算机与通信工程学院副教授,硕士生导师,CCF 专业会员,主要研究领域为模型驱动开发方法,软件测试.



马晓星(1975-),男,博士,南京大学计算机科学与技术系教授,CCF 专业会员,主要研究领域为软件自适应技术,智能软件质量保障技术.

www.jos.org.cn

www.jos.org.cn