软件学报 ISSN 1000-9825, CODEN RUXUEW
Journal of Software, 2023,34(7):2979–2980 [doi: 10.13328/j.cnki.jos.006864]

E-mail: jos@iscas.ac.cn
http://www.jos.org.cn
Tel: +86-10-62562563

形式化方法与应用专题前言*

董云卫[1], 刘关俊[2], 毛晓光[3]

[1](西北工业大学 计算机学院, 陕西 西安 710129)

[2](同济大学 计算机科学系, 上海 201804)

[3](国防科技大学 计算机学院, 湖南 长沙 410073)

通信作者: 董云卫, E-mail: yunweidong@nwpu.edu.cn

中文引用格式: 董云卫, 刘关俊, 毛晓光. 形式化方法与应用专题前言. 软件学报, 2023, 34(7): 2979–2980. http://www.jos.org.cn/1000-9825/6864.htm

形式化方法是采用数学方法, 对复杂计算机系统建立严格语法与语义规范的系统设计与验证方法, 常用于复杂动态系统的需求规约、模型设计和属性验证, 在计算机硬件设计、软件系统构造、控制系统模型设计与分析、通信系统协议验证和程序代码合成等方面得到了成功的应用. 近年来, 在深度学习、区块链、量子计算、物理信息融合系统等新兴领域, 形式化方法也逐步应用和适配, 对提升系统的安全性和可靠性起到了极大的促进作用.

本专题公开征文, 共收到41篇稿件. 每篇稿件邀请2–3位专家进行评审, 每位专家最多评审2篇论文. 稿件经初审、复审、中国软件大会 ChinaSoft 2022 会议宣读以及终审 4 个阶段, 历时 5 个月, 最终有 9 篇优秀论文入选本专题.

《安全的混成系统神经网络控制器生成与验证》面向混成系统的安全控制, 提出了一种以栅栏函数作为安全保证、以形式化验证提供的安全反例为反馈、由学习模块和验证模块组成的安全神经网络控制器生成方法, 通过实验证明了该方法的有效性和可扩展性.

《自动驾驶交叉路口测试场景建模及验证方法》提出了一种面向自动驾驶的交叉路口测试场景的 Petri 网建模方法, 给出了场景模型的交规属性和系统需求的一致性的验证方法, 为自动驾驶汽车场景下的交叉路口控制系统的测试用例的生成提供了方法和技术支撑.

《基于 LLVM Pass 的复杂嵌套循环自动并行化框架》针对非平凡的复杂嵌套循环, 提出了一种循环结构树表示模型以及基于此模型的循环程序自动并行化方法, 能够有效地处理 LLVM Polly 无法优化的复杂嵌套循环问题, 增强了 LLVM 的并行编译优化能力.

《目标导向的多线程程序 UAF 漏洞预测方法》综合伴生 Petri 网模型、Petri 网反向展开以及向量时钟等建模与分析方法, 对 UAF 漏洞进行筛选, 提高了现有缺陷预测方法的检测效率和准确性.

《基于约束依赖图的并发程序模型检测工具》针对现有的独立性分析方法会显著增加待探索的等价类路径数的问题, 通过约束依赖图细化线程迁移依赖性, 从而减少待探索的等价类路径数, 进而减少并发程序验证的时空开销, 开发了相关工具, 并通过实验展示了其有效性.

《基于 SMT 的区域控制器同步反应式模型的形式化验证》针对工业级安全关键软件的形式化验证问题, 提出了一种针对程序综合的同步数据流模型, 并采用基于 SMT 的验证方法进行验证. 该方法融合了系统的环境输入、安全状态机和数据流模型, 通过应用于轨交列控安全软件的验证实例, 展示了本文验证方法的有效性.

《智能规划中面向简单偏好的高效求解方法》提出了一种求解简单偏好的规划方法, 通过 SMT 求解器对简单偏好集合进行约简, 并将简单偏好编码为经典规划模型, 利用现有经典规划器进行求解, 有效地提升了

* 收稿时间: 2022-12-27; jos 在线出版时间: 2022-12-30

规划解的质量.

《面向未解释程序的合作验证方法》针对批量相似的未解释程序验证问题，提出了合作验证框架，通过复用中间验证结果来避免重复验证，同时对基于等价的路径抽象方法进行改进，提高了验证效率.

《前馈神经网络和循环神经网络的鲁棒性验证综述》调研了大量前馈神经网络与循环神经网络的鲁棒性验证算法，对它们进行了梳理和分类，分析了鲁棒性验证方法之间的内在联系，总结了当前在这一研究方向上的技术挑战以及未来的研究方向.

本专题主要面向形式化方法的研究人员和采用形式化方法开展软件设计开发、软件分析验证、工业应用的工程技术研发人员，反映了我国学者在形式化方法与应用领域最新的研究进展. 感谢《软件学报》和 CCF 形式化方法、软件工程、系统软件这 3 个专委会对专题工作的指导和帮助，感谢本专题的全体评审专家及时、耐心、细致的评审工作，感谢踊跃投稿的所有作者. 希望本专题能够对形式化方法与应用相关领域的研究工作有所促进.

董云卫(1968－)，男，博士，教授，博士生导师，CCF 杰出会员，主要研究领域为模型驱动的软件开发方法，软件智能合成理论与方法，智能系统测试.

刘关俊(1978－)，男，博士，教授，博士生导师，CCF 高级会员，主要研究领域为 Petri 网理论，模型检测，物理信息融合系统，基于强化学习的无人机协同.

毛晓光(1970－)，男，博士，教授，博士生导师，CCF 杰出会员，《软件学报》编委，主要研究领域为软件工程，可信软件，软件缺陷定位与自动修复.