

RISC-V 与人工智能系统软件前沿进展专题前言*

武延军^{1,4}, 谢涛², 侯锐^{3,4}, 宋威^{3,4}, 邢明杰¹

¹(中国科学院 软件研究所, 北京 100190)

²(北京大学 计算机学院, 北京 100871)

³(中国科学院 信息工程研究所, 北京 100085)

⁴(中国科学院大学, 北京 100049)

通信作者: 武延军, E-mail: yanjun@iscas.ac.cn



中文引用格式: 武延军, 谢涛, 侯锐, 宋威, 邢明杰. RISC-V 与人工智能系统软件前沿进展专题前言. 软件学报, 2026, 37(6): 2325–2326.
<http://www.jos.org.cn/1000-9825/7620.htm>

RISC-V 的开放、可扩展特性使其在人工智能领域展现出了独特优势和巨大潜力. 系统软件作为计算机系统中连接底层硬件和上层应用的桥梁, 对于发挥 RISC-V 架构的优势和潜力起到了关键性作用. 本专题聚焦操作系统、编译器、基础库等系统软件在 RISC-V 平台上的基础性问题, 同时还特别关注面向人工智能领域的系统软件栈及关键技术、人工智能赋能的系统软件和新技术, 旨在进一步推动国内 RISC-V 相关的技术发展和生态建设, 促进学术交流.

本专题公开征文, 共收到投稿 9 篇. 论文均通过了形式审查, 内容涉及二进制代码反编译、深度学习模型部署与性能评估、软件构建、智能计算软件栈移植、RISC-V 向量扩展性能评测、机器学习预处理性能分析、大语言模型辅助向量化方法、硬件安全缺陷检测、深度学习算子测试等. 特约编辑先后邀请了 10 多位专家参与审稿工作, 每篇投稿至少邀请 2 位专家进行评审. 稿件经初审、复审、中国软件大会 2025 (ChinaSoft 2025) 宣读和终审这 4 个阶段, 历时 3 个多月, 最终有 4 篇论文入选本专题. 这些论文的内容如下.

《BinDec: 面向 RISC-V 的 LLM 与符号执行协同反编译方法》针对传统基于规则的反编译器生成的代码可读性差、难复用, 且对 RISC-V 指令集架构支持滞后的问题, 提出了一种结合大语言模型与符号执行的反编译方法.

《面向 RISC-V 指令集多样性的兼容性感知多层级构建方法》针对传统跨平台软件构建机制在 RISC-V 生态中面临兼容性差、维护成本高与优化粒度不足等挑战, 提出了一种面向 RISC-V 平台的兼容性感知多层级编译方法.

《MARC: 基于多智能体协同的硬件安全缺陷早期检测方法》针对现有硬件安全缺陷早期检测方法由于规约知识未充分利用以及代码上下文语义理解不足, 导致存在高漏报率和高误报率的问题, 提出了一种基于大语言模型多智能体协同的硬件安全缺陷早期检测方法.

《面向 RISC-V 架构的深度学习算子测试》针对现有算子测试方法主要面向 x86 架构, 难以刻画不同计算复杂度对 RISC-V 架构下受限内存、功耗与系统资源使用行为的影响差异这一问题, 提出了一种面向 RISC-V 架构的深度学习算子质量评估方法.

本专题主要面向 RISC-V 系统软件相关的研究人员和工程人员, 内容涵盖了逆向工程、软件构建、硬件安全、软件测试等领域, 反映了我国学者在相关领域的最新研究进展. 感谢《软件学报》编委会和系统软件专委会对专题工作的指导和帮助, 特别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 RISC-V 相关领域的研究工作有所促进.

* 收稿时间: 2025-12-28; jos 在线出版时间: 2025-12-29

作者简介

武延军, 博士, 中国科学院软件研究所研究员, 博士生导师, CCF 杰出会员, 主要研究领域为开源软件供应链与 RISC-V 基础软件. 担任中国科学院软件研究所副所长、总工程师, 同时兼任中电标协 RISC-V 工委轮值会长、开源鸿蒙 TSC 委员, 曾任开源欧拉委员会常务委员、开放原子基金会开源安全委员会主席、《智能计算》期刊编委. 已在国内外重要期刊和会议上发表论文 100 余篇, 获得专利 30 余项. 获国家级领军人才、北京市科技新星、中国科学院青促会优秀会员等荣誉称号, 2023 年获 CCF 科技进步特等奖.

谢涛, 博士, 北京大学讲席教授, 复旦大学双聘顶尖人才, 博士生导师, CCF 会士. 主要研究领域为软件工程, 系统软件, RISC-V 基础软件, 软件安全, 可信人工智能. 当选欧洲科学院外籍院士、ACM、IEEE、AAAS 会士. 担任复旦大学先进计算系统研究院院长, 北京通明湖信息技术应用创新中心理事长、主任, 上海开放计算系统研究院院长等. 包揽国际计算机学会软件工程领域 (ACM SIGSOFT) 三大国际奖项 (杰出研究奖, 有影响力教育工作者奖、杰出服务奖; 每个奖项全球通常只有一名年度获奖人). 曾获科学探索奖, 国家海外杰青, 美国国家自然科学基金青年职业奖等. 担任 CCF 系统软件专委会主任, RISC-V+AI 算力生态 (RACE) 委员会主席, RISC-V 国际基金会人工智能与机器学习专委会 (AI/ML SIG) 主席.

侯锐, 博士, 中国科学院信息工程研究所研究员, 主要研究方向为计算机体系结构、处理器芯片设计与安全. 获得国家杰出青年科学基金、优秀青年科学基金资助. 担任网络空间安全防御重点实验室主任, 中国计算机学会体系结构专委会委员. 曾作为技术委员会或组织委员会委员服务多个国际顶级学术会议. 在国内外期刊及会议上发表论文 50 余篇, 包括 ACM TOCS、TC、HPCA、ASPLOS、ISCA、Micro、S&P、DAC 等多个体系结构和安全领域顶级会议及期刊, 国内外已授权专利 50 余项.

宋威, 博士, 中国科学院信息工程研究所研究员, 博士生导师, CCF 高级会员. 主要研究领域为安全处理器设计、计算机体系结构安全和基于 RISC-V 的处理器设计. 曼彻斯特大学计算机博士, 曼彻斯特大学和剑桥大学博士后, 在剑桥大学期间主持开发了 RISC-V 开源片上多核 SoC 项目 lowRISC 的前 4 版的硬件实现. 获中国科学院率先行动“引才计划”支持, 主持国家自然科学基金青年和面上项目各一项, 发表论文 50 余篇.

邢明杰, 中国科学院软件研究所高级工程师, CCF 专业会员. 主要研究领域为编译技术. 作为负责人主持国家重点研发计划课题和中国科学院先导专项课题各一项、企业合作项目多项, 涉及的工作内容包括: 指令集架构支持、程序优化、并行编程模型、异构编程框架、领域专用编程语言及编译系统等. 近年来在面向 RISC-V 指令集架构的编译优化、人工智能相结合的编译优化等方向开展研究, 在国内外期刊及会议上发表论文 20 余篇, 授权专利 10 项.