

RISC-V 技术及生态专题前言^①

武延军, 李 玲, 邢明杰

(中国科学院 软件研究所, 北京 100190)

通讯作者: 武延军, E-mail: yanjun@iscas.ac.cn



引用格式: 武延军, 李玲, 邢明杰. RISC-V 技术及生态专题前言. 计算机系统应用, 2021, 30(11): 1-2. <http://www.c-s-a.org.cn/1003-3254/8352.html>

开源指令集 RISC-V 自 2011 年推出, 至今已有 10 个年头. 作为一个新兴的指令集架构, 其发展势头非常迅猛, 受到产业界和学术界的广泛关注. RISC-V 的崛起, 给体系结构、系统软件等领域带来了新的机遇和挑战. RISC-V 指令集架构的开放性、模块化、高度可定制的特点也使其成为体系结构和系统软件创新理想实验平台.

本专题采取定向邀请和自由投稿相结合的方式, 共收到 8 篇投稿, 其中 7 篇通过了形式审查. 特约编辑先后邀请了 10 多位相关领域专家参与审稿工作, 每篇投稿至少邀请 2 位专家进行评审. 稿件经初审、多轮复审、终审, 并在 RISC-V 技术及生态研讨会上进行报告, 最终有 6 篇论文入选本专题. 其中:

论文“基于 RISC-V 的新型硬件性能计数器”针对 RISC-V 标准性能计数器的可拓展性欠佳、可同时捕获事件数量有限等不足, 提出一种新的分布式硬件性能计数器, 并在 lowRISC-v0.4 开源 SoC 项目上对该方案进行验证与评估.

论文“PEC-V: 基于 RISC-V 协处理器的内存溢出防御机制”介绍一种通过硬件方式实现的缓冲区溢出攻击保护机制, 并基于 RocketChip 的 RoCC (Rocket Custom Coprocessor) 接口, 设计和实现了一个加解密指针的协处理器 PEC-V.

论文“基于 LLVM 的 RISC-V 自定义扩展指令支持方法”通过分析 LLVM 编译框架, 研究 RISC-V 自定义扩展指令支持的通用方法, 并以玄铁 C910 自定义指

令集为例进行实现和验证. 为基于 LLVM 基础架构的 RISC-V 自定义指令集扩展研究与实现提供借鉴.

论文“基于 LLVM 的 RISC-V 向量扩展栈帧布局优化”针对 LLVM 向量扩展的栈帧布局存在访存指令较多, 栈帧空间较大, 以及预留寄存器较多的问题, 提出新的栈帧布局方案以及向量对象地址计算方式. 相关代码实现已贡献到 LLVM 社区.

论文“面向 RISC-V 的汇编程序语义等价性自动化测试系统”基于 Spike 模拟器的动态测试环境, 设计并实现了一套面向 RISC-V 的汇编程序语义等价性自动化测试系统. 系统通过跟踪机器状态, 捕获程序执行的副作用, 并结合用户定义的测试目标生成测试报告.

论文“基于 RISC-V 的嵌入式智能小车行进控制系统”介绍了基于 RISC-V 的嵌入式智能小车控制系统的硬件连接方案、基于状态机的智能小车状态分析方法和不同应用场景下的电机控制方案. 控制系统能够实现智能小车的自主避障、碰撞检测和姿态检测等功能.

本专题主要面向 RISC-V 软硬件相关研究人员和工程人员, 内容涵盖了体系结构、安全、编译器、自动化测试、嵌入式应用等领域, 反映了我国学者在相关领域的最新研究进展. 感谢《计算机系统应用》编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 RISC-V 相关领域的研究工作有所促进.

^① 收稿时间: 2021-07-19; ; csa 在线出版时间: 2021-10-22



武延军 (1979—), 男, 博士, 中国科学院软件研究所特聘研究员、副总工、智能软件研究中心主任, 博士生导师, CCF 高级会员. 主要研究领域为操作系统和智能软件. 曾主持中科院知识创新工程重点课题、中科院先导专项课题、国家科技重大专项分课题, 以及国防创新特区重点课题.

连续 4 年获得腾讯公司高校合作计划资助. 曾获中科院优秀毕业生、北京市科技新星、中科院青促会优秀会员等荣誉称号. 已发表论文 50 多篇, 含 ICSE、IJCAI、AAAI 等国际知名会议, 申请专利及软件著作权 30 余项.



邢明杰 (1980—), 男, 硕士, 中国科学院软件研究所高级工程师. 主要研究领域为编译技术. 曾参与多项国家、中科院重要科技项目, 主持多项企业合作项目, 涉及到的工作内容包括: 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.



李玲 (1982—), 女, 博士, 中国科学院软件研究所研究员, 博士生导师, CCF 高级会员. 主要研究领域为智能计算和视频处理. 在相关领域发表多篇 CCF A 类的期刊和会议论文. 获得了 CCF A 类会议 MICRO'14 的最佳论文奖 (该会议 50 年来唯一一次美国以外国家获此奖)、中科院杰出科技成就奖等奖励. 作为负责人主持过多项国家自然科学基金项目、国家重点研发计划课题、中科院先导专项课题等.