

系统软件前沿进展专题前言*

武延军¹, 陈海波², 包云岗³, 李玲¹

¹(中国科学院 软件研究所, 北京 100190)

²(上海交通大学, 上海 200240)

³(中国科学院 计算技术研究所, 北京 100190)

通讯作者: 武延军, E-mail: yanjun@iscas.ac.cn; 陈海波, E-mail: haibochen@sjtu.edu.cn;

包云岗, E-mail: baoyg@ict.ac.cn; 李玲, E-mail: liling@iscas.ac.cn



中文引用格式: 武延军, 陈海波, 包云岗, 李玲. 系统软件前沿进展专题前言. 软件学报, 2020, 31(10): 2981-2982. <http://www.jos.org.cn/1000-9825/6072.htm>

系统软件是计算系统中连接底层硬件、应用软件和用户的核心基础软件,是 IT 生态的核心环节,涵盖了操作系统、编程语言、编译器、运行时环境、集成开发环境等.随着移动计算、物联网、云计算、人工智能、开源软件、开源指令集等领域的飞速发展,相关的软硬件都迎来了新的发展机遇.近 10 多年来,传统操作系统已经衍生出移动操作系统、物联网操作系统、智能操作系统等,同时也涌现出了很多新的编程语言和编译器,为用户提供了更高效、更高质量的开发和运行支持.此外,开源软件成为软件行业的重要发展模式,正在重塑软件产业格局,但安全性和可靠性问题并没有得到很好的解决.最后,以 RISC-V 为代表的开放指令集崛起,也给系统软件带来了新的机遇和挑战.

本专题采取定向邀请和自由投稿相结合的方式,共收到 23 篇投稿,其中 19 篇通过了形式审查.特约编辑邀请了近 30 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,每篇稿件都经过两轮审稿.最终有 9 篇论文入选本专题.这 9 篇论文的作者将被邀请到全国软件与应用学术会议 NASAC 2020 年会上作报告.这 9 篇文章中,前沿技术类包括:

论文“基于污点分析的数组越界缺陷的静态检测方法”针对 C 语言数组越界的静态检查精度不高的问题,提出了一种基于污点分析和数据流分析的数组越界的静态检测方法,并实现了自动静态分析工具 Carraybound.

论文“面向移动终端智能的自治学习系统”提出了一种面向移动终端隐私数据保护的机器学习模型训练模式(自治式学习),并设计和实现了自治学习系统 AutLearn 来提升终端训练的精度和速度.

论文“基于跨虚拟机零下陷通信的加速器虚拟化框架”针对 AI 加速单元的虚拟化性能问题,提出一种基于 C/S 架构的、支持跨虚拟机快速代理执行的加速器虚拟化框架,并在主流的 QEMU-KVM 虚拟化平台上实现了针对 NVIDIA GPU 的原型系统.

论文“一种适应 GPU 的混合访问缓存索引框架”提出一种适应 GPU 的混合访问缓存索引框架来减少内存访问与总线传输,改善了传统散列表的性能,并在 GPU 硬件上进行了实现与实验验证.

论文“面向操作系统可靠性保障的开源软件供应链”基于供应链概念体系,提出一种基于知识图谱的开源软件供应链组织方法,以及可靠性风险评估和管理方法,并以主流 Linux 操作系统发行版的构建过程为例进行了分析验证.

论文“一种神经网络指令集扩展与代码映射机制”面向卷积神经网络推理过程,基于 RISC-V 架构设计了专用指令集 RV-CNN,提出了代码至指令的映射机制,并在 FPGA 平台上进行了验证.

综述类包括:

论文“FPGA 加速系统开发工具设计:综述与实践”综述了 FPGA 硬件及硬件加速系统开发工具的发展,并设计实现了一种基于高级硬件描述语言的 FPGA 加速系统开发框架。

论文“在离线混部作业调度与资源管理技术研究综述”从性能干扰模型、作业调度、资源隔离与资源动态分配等方面对离线混部技术进行了综述,探讨了离散混部关键技术在企业级混部管理系统中的应用及效果,并对未来的研究方向进行了展望。

论文“抗电路板级物理攻击的操作系统防御技术研究”分析了软件方式抗电路板级物理攻击的操作系统防御技术的研究进展,总结了技术优势和不足,讨论了技术的发展趋势。

本专题面向系统软件的研究人员和工程人员,内容涵盖操作系统、集成开发环境、开源软件、人工智能、RISC-V 开源指令集等领域,反映了我国学者在相关领域的高水平研究成果.感谢《软件学报》编委会、CCF 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.希望本专题能够对系统软件的科研工作有所促进。



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系统安全.曾主持中国科学院知识创新工程、中国科学院先导专项、国家科技重大专项等重点/重大任务.连续 4 年获得腾讯公司高校合作计划资助.曾获中国科学院优秀毕业生、北京市科技新星、中国科学院青促会优秀会员等荣誉称号.已发表论文 50 多篇,含 ASPLOS、EuroSys、ICSE、IJCAI、AAAI 等国际知名会议,申请专利及软件著作权 30 余项。



陈海波(1982—),男,博士,上海交通大学教授、并行与分布式系统研究所所长,教育部领域操作系统工程研究中心主任,国家杰出青年基金获得者,ACM 杰出科学家,CCF 杰出会员与杰出演讲者,主要研究领域为操作系统和系统安全.曾获教育部技术发明一等奖(第一完成人)、全国优秀博士学位论文奖、CCF 青年科学家奖.目前担任 ACM SIGOPS ChinaSys 主席、CCF 系统软件专委会副主任、ACM 旗舰杂志《Communications of the ACM》中国首位编委与 Special Sections 领域共同主席、《ACM Transactions on Storage》编委.曾任 ACM SOSP 2017 年大会共同主席、ACM CCS 2018 系统安全领域主席、ACM SIGSAC 奖励委员会委员.研究工作也获得华为最高个人贡献奖、Google Faculty Research Award、IBM X10 Innovation Award、NetApp Faculty Fellowship 等企业奖励。



包云岗(1980—),男,博士,中国科学院计算技术研究所研究员、所长助理、先进计算机系统研究中心主任,中国科学院大学岗位教授,博士生导师,中国开放指令生态(RISC-V)联盟秘书长,CCF 高级会员.主要研究领域为计算机系统结构,包括数据中心体系结构、处理器芯片敏捷设计、开源芯片生态等.主持研制多款达到国际先进水平的系统,相关技术已在华为、阿里、Intel 等国内外企业应用.多次受邀担任 ASPLOS、ISCA、MICRO、SC 等 CCF-A 类国际顶级会议程序委员会委员,担任 IEEE MICRO 专刊特邀客座编辑、国际顶级论坛 Dagstuhl Seminar 共同主席.曾获“CCF-Intel 青年学者”奖,ARM2018 全球研究峰会 45 分钟特邀大会报告、中国科学院青年创新促进会优秀会员,获“CCF-IEEE CS”青年科学家奖、共青团中央“全国向上向善好青年”荣誉称号。



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).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、中国科学院先导专项课题等。