

CCF 推荐 A 类国际学术会议介绍

OSDI 2021 和 SOSP 2021 ——计算机系统的孪生顶级会议

关键词：OSDI SOSP 计算机系统

李明煜 吴明瑜
上海交通大学

孪生系统会议：OSDI与SOSP

2021 年召开了 2 次计算机系统领域的顶级盛会，分别是第 15 届操作系统设计与实现大会（15th USENIX Symposium on Operating Systems Design and Implementation, OSDI）和第 28 届国际操作系统原理大会（28th ACM Symposium on Operating Systems Principles, SOSP）。之前 OSDI 为偶数年召开，SOSP 为奇数年召开。从 2020 年开始，OSDI 从两年一度改为一年一度举办，于是 2021 年见证了这对孪生会议的同年召开。

在计算机发展史上，最有影响力的计算机系统工作绝大多数出自这对孪生会议，大家耳熟能详的工作包括 Multics/UNIX（SOSP 1967）、RPC（SOSP 1983）、Leases（SOSP 1989）、LFS（SOSP 1991）、Eventual Consistency（SOSP 1995）、Exokernel（SOSP 1995）、VMware（SOSP 1997）、Disco（SOSP 1997）、Xen（SOSP 2003）、GFS（SOSP 2003）、MapReduce（OSDI 2004）、Chubby（OSDI 2006）、BigTable（OSDI 2006）、Dynamo（SOSP 2007）、KLEE（OSDI 2008）、seL4（SOSP 2009）、TaintDroid（OSDI 2010）、Spanner（OSDI 2012）、TensorFlow（OSDI 2016）等，不胜枚举。

OSDI 和 SOSP 对计算机系统学界与业界产生了广泛而深远的影响。这对孪生系统会议的论文接

收标准一直非常严格，平均每届仅收录 30~40 篇的高质量论文，远少于其他计算机领域的会议（见图 1~2）。

2021 年，两个会议均延续了一贯的严格评审标准。OSDI 2021 共收到 165 篇投稿，录用 31 篇（录用率为 18.8%）。其中，第一作者来自中国高校的论文有 6 篇（上海交通大学 4 篇，清华大学 2 篇）。SOSP 2021 共收到 348 篇投稿，录用 54 篇（录用率为 15.5%）。其中，第一作者来自中国高校的论文有 7 篇（清华大学 4 篇，中国科学技术大学、上海交通大学、香港大学各 1 篇）。中国高校在这两个会议上的论文录用数量均创历史新高。

大会通过在线提前发布论文演讲视频的方式，让更多系统工作者快速了解到世界范围内最新的研究成果。值得指出的是，越来越多的系统研究工作选择参与大会提议的 Artifact Evaluation（AE）环节，

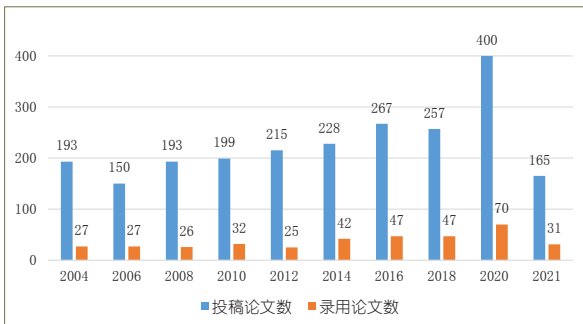


图1 OSDI近10届论文录用情况

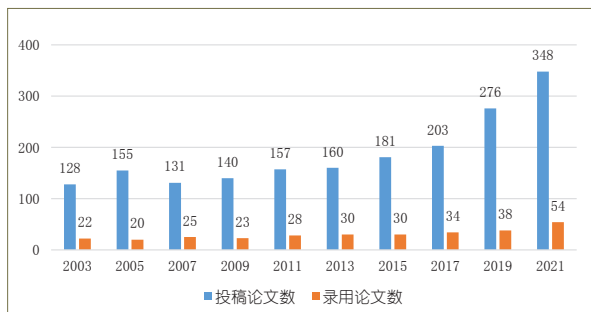


图2 SOSP近10届论文录用情况

多数工作拿到了系统实现开源 (available) 系统功能正确 (functional) 论文结果已复现 (reproduced) 三个徽章。这对后续研究工作的学习、借鉴和比较起到了很好的示范和帮助作用。

OSDI 2021

OSDI 2021 与 2021 年计算机系统年度技术会议 (USENIX Annual Technical Conference, ATC) 联合召开, 后者亦是计算机系统方面的顶级会议 (CCF A 类会议)。本届 OSDI 的论文主题涵盖机器学习、存储系统、数据管理、操作系统和硬件、隐私安全、正确性、图神经网络 (Graph Neural Network, GNN) 等 7 大领域, 共持续 3 天。图神经网络是 OSDI 2021 的全新热门研究主题, 预示着未来的研究趋势。

来自苏黎世联邦理工学院的蒂莫西·罗斯科 (Timothy Roscoe) 教授在大会的特邀报告中呼吁系统研究社区重新关注计算机底层硬件, 挖掘其中潜藏的系统研究机会。罗斯科教授指出, 现在的系统会议对操作系统研究的关注程度呈现愈发减少的情况, 值得引起社区的反思和警醒。现在的硬件较 10 年前已十分不同, 而“好的操作系统设计往往由底层硬件所驱使”。

SOSP 2021

与往年不同的是, SOSP 2021 首次采取“双镜像”形式在亚太和欧美地区举办, 所有演讲和讨论内容在双镜像中均相同, 极大方便了国内的参会人员。论文主题涵盖了拜占庭容错、一致性、自动找 Bug、数据库、高性能数据中心、Flash 存储、图处

理、机器学习、非易失性内存、系统调度、系统安全、形式化验证等 18 大领域, 共持续 4 天。无服务器计算 (serverless) 和智能网卡 (smartNIC) 是本届大会的全新研究热点。

除了论文宣讲外, SOSP 2021 还引入了形式新颖的“知无不言” (Ask Me Anything, AMA) 交流环节。该环节允许参会者向系统领域的领军人物进行提问。本届“知无不言”邀请了亚马逊上海人工智能研究院院长张峥教授、字节跳动人工智能实验室的郭传雄博士、微软亚洲研究院院长周礼栋博士、上海交通大学的陈海波教授、清华大学的陈文光教授, 分别就人工智能系统、分布式系统、形式化系统、图计算系统等进行了讨论和畅想。

奖项颁发

SOSP 2021 举办期间还召开了 SIGOPS 事务会议, 并颁发了多个荣誉奖项。2021 年的 SIGOPS 名人堂奖 (Hall of Fame Award, HoF) 颁发给了 OSDI 2010 的“Onix: A Distributed Control Platform for Large-scale Production Networks”论文, 该论文首次提出针对共享网络资源的通用操作系统, 并搭建了“软件定义网络” (Software Defined Networking, SDN) 的早期系统原型。SIGOPS 名人堂奖设立于 2005 年, 旨在颁给至少 10 年前发表同时是这 10 年内最具影响力的论文。

迈克尔·弗里德曼 (Michael J. Freedman) 教授因其在系统、网络、安全三大领域的卓越贡献荣获 2021 年度马克·维瑟奖 (Mark Weiser Award)。弗里德曼教授因成功解决了跨地域场景下系统的可扩展性、安全性和高性能等难题, 并被数千万用户使用。马克·维瑟奖设立于 2001 年, 以普适计算 (ubiquitous computing) 的提出者马克·维瑟命名, 旨在授予系统研究中表现出非凡创造力和创新力的个人, 获奖者必须在提名前有至少 20 年的职业生涯。

来自瑞士洛桑联邦理工学院的马里奥斯·科贾斯 (Marios Kogias) 博士荣获了 2021 年度 Dennis M. Ritchie 博士论文奖, 上海交通大学的魏星达博

士和加拿大麦吉尔大学的奥娜 (Oana Balmau) 博士获得该奖的荣誉奖。该奖项设立于 2013 年, 以 C 语言和 UNIX 系统之父丹尼斯·里奇 (Dennis M. Ritchie) 的名字命名, 旨在表彰全球计算机系统领域出色的博士论文。魏星达从众多竞选者中脱颖而出, 成为亚太地区第一位获此殊荣的博士。

事务会议

除颁发奖项外, SIGOPS 事务会议的流程中还包括 ChinaSys 会议的发展情况介绍。ChinaSys 是 ACM SIGOPS 的中国分支机构 (China chapter), 自 2011 年成立以来, 每年组织两次研讨会, 旨在促进中国系统领域的研究和实践。2021 年举办的第 20 届 ChinaSys 吸引到了 35 篇国内顶级学术论文, 以及史无前例的 16 万人次的观众在线观看, 这些都说明中国计算机系统社区的发展迅猛。

经过事务会议的讨论, SOSP 决定从 2023 年开始转变为每年举办一次。届时 USENIX OSDI 和 ACM SOSP 这对孪生会议都将变为年度会议。

中国系统研究的发展历程

从 2011 年中国高校第一次在 SOSP 系统顶会上发表学术论文到 2021 年已有 10 个春秋。笔者统计了这 10 年来中国高校在这两个系统顶会上做出的成绩, 见图 3。

上海交通大学

2011 年, 由上海交通大学 (下称“上海交大”)

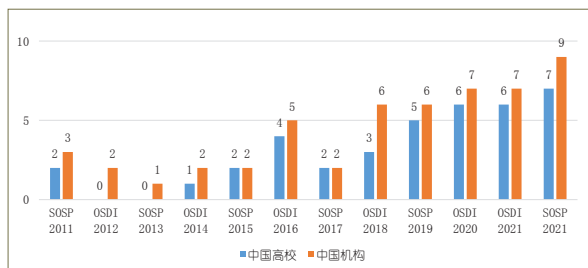


图3 10年来中国系统研究在OSDI/SOSP顶会发表情况 (中国高校仅统计第一作者为中国高校; 中国机构中包含中国高校和中国企业)

并行与分布式系统研究所 (IPADS) 陈海波团队自主研发的基于嵌套虚拟化技术的高可信操作系统 CloudVisor 的相关论文被 SOSP 接收, 成为 SOSP 历史上发表的第一篇由中国大陆 (乃至亚洲) 高校独立完成的工作。

基于高性能网络 RDMA, 上海交大 IPADS 研究所陈海波、陈榕团队又于 2015 年、2017 年在 SOSP 上分别发表了 DrTM 和 Wukong+S, 于 2016 年、2018 年在 OSDI 上分别发表了 Wukong 和 DrTM+H。

2019 年, 陈海波团队在 SOSP 上发表 2 篇论文, 分别是基于形式化验证的并发文件系统 AtomFS 和面向非易失性内存的用户态文件系统 ZoFS。

2020 年, 陈榕团队在 OSDI 上发表 XStore, 结合智能索引与网络硬件突破了分布式树结构键值存储性能瓶颈。

2021 年, 上海交大的研究者在 OSDI 上共发表 4 篇论文, 分别是软硬件协同的可信执行环境系统“蓬莱”和面向去中心场景的可信搜索引擎 De-Search (均为夏虞斌团队研究成果) 针对 HTAP 场景高性能高数据新鲜度系统 Vegito (陈榕团队) 并发控制策略自动合成系统 Polyjuice (王肇国团队), 同年 SOSP 上发表了针对 ARM 平台的“双虚拟化”安全架构系统 Twinvisor (糜泽羽团队) 以及与华为合作的针对 NUMA 锁的正确性实现框架 CLoF。

此外, 上海交大并行与分布式系统研究所已经连续 7 年在系统顶会 SOSP 和 OSDI 上发表工作。清华大学

在程序分析方面, 2011 年, 清华大学交叉信息研究院博士生郭华阳在微软研究院期间与哥伦比亚大学杨俊锋教授合作完成的基于动态接口简化技术的软件模型检测系统 DEMETER 发表在 SOSP 上; 2021 年, 清华大学软件学院姜宇团队与电子科技大学、华为公司的研究者合作完成的基于关系学习的内核模糊测试工具 HEALER 发表在 SOSP 上。

在分布式计算方面, 2014 年, 清华大学计算机系高性能所 MadSys 实验室博士生牟帅与纽约大学、南加州大学的研究者合作完成的新型分布式事务并

发控制协议 ROCOCO 发表在 OSDI 上 ;2021 年,清华大学 MadSys 实验室武永卫团队提出的基于几何划分的纠删码优化工作发表在 SOSP 上。

在图计算方面,2016 年,清华大学的研究者在 OSDI 上发表 2 篇论文,分别是陈康团队的分布式图计算系统 CUBE 和陈文光团队的分布式图处理系统 Gemini ;2019 年,陈康团队在 SOSP 上发表图随机游走优化系统 KnightKing ;2021 年,陈康团队在 SOSP 上发表基于局部性的图随机游走优化系统 FlashMob。

在存储系统方面,清华大学存储实验室的舒继武和陆游团队在 OSDI 和 SOSP 上独立发表 3 篇论文,分别是 2020 年在 OSDI 上发表的面向闪存 SSD 的存储系统顺序性维护方法 HOREA ;2021 年在 OSDI 上发表的持久性内存的 NUMA 管理方法 NAP ;同年在 SOSP 上发表的扩展存储一致性的 NVMe 协议 ccNVMe。

在机器学习方面,2021 年清华大学 PACMAN 实验室翟季冬团队在 OSDI 上发表针对机器学习张量程序的 DNN 优化框架 PET。

香港大学

2015 年,由香港大学(以下简称“港大”)崔鹤鸣团队与哥伦比亚大学合作完成的支持多线程通用软件的确定性、高性能状态机冗余系统 Crane 发表在 SOSP 上。2019 年,港大吴川团队和字节跳动的研究者合作开发的数据并行分布式 AI 训练的通信和计算高度并行的调度加速系统 ByteScheduler 发表在 SOSP 上。2021 年,崔鹤鸣团队和华为的研究者在 SOSP 合作发表了可充分利用专用网络中网络的高速认证型区块链框架 BIDL。

国防科技大学

2016 年,由国防科技大学博士生刘盛云和欧洲电信学院 EURECOM、法国格勒诺布尔理工学院、瑞士苏黎世 IBM 研究院合作的适用于复制状态机(SMR)的高性能分布式容错协议 XFT 发表在 OSDI 上。

中国科学技术大学

2017 年,中国科学技术大学(下称“中科大”)

博士生李博杰在微软研究院实习期间与北京航空航天大学以及加州大学洛杉矶分校(UCLA)的研究者共同完成的 KV-Direct 发表在 SOSP 上。2021 年,由中科大先进数据系统实验室(ADSL)李诚团队主导研发的支持梯度压缩的高性能分布式深度学习训练框架 HiPress 发表在 SOSP 上。

华中科技大学

2018 年,华中科技大学的华宇团队在 OSDI 上独立发表了面向持久化内存的高性能哈希索引结构工作 Level Hashing,这也是华中科技大学在 OSDI 上独立发表的第一篇论文。

北京航空航天大学

2018 年,由北京航空航天大学博士生肖文聪、微软研究院、香港大学、华中科技大学与北京大学合作研发的针对 GPU 集群的调度优化框架 Gandiva 发表在 OSDI 上。

中国科学院大学

2019 年,中国科学院大学的李炼团队与阿里巴巴的研究者合作的针对分布式场景的故障问题的自动化测试和分析系统 CrashTunner 发表在 SOSP 上。

北京大学

2020 年,北京大学网络与信息系统研究所的杨智团队与微软研究院、上海科技大学的研究者共同设计了新型深度学习编译系统 Rammer ;以及与微软研究院、香港大学合作完成的深度学习集群资源管理系统 HiveD,均发表在 OSDI 上,实现北京大学在该计算机系统领域顶会上零的突破。

在 OSDI 和 SOSP 上,中国高校发表论文的研究领域涉及分布式、共识协议、文件系统、图计算、机器学习、数据库、虚拟化、隐私安全、区块链、程序分析、形式化等方向,总体呈现“百花齐放”的态势。我们欣喜地看到,越来越多的中国高校能够持续在计算机系统领域顶会发表论文,说明中国在系统研究方面有了长足的发展和积累。

结语

近年来,在计算机系统领域,产业界与学术界

相辅相成，有力地推动着中国在该领域的快速发展。不少计算机系统研究和产业界有着极为密切的合作联系，很多研究问题源自工业界的实际需求和真实数据，同时研究成果也在产业界的真实业务场景上进行评测并得到实际部署和应用。相信随着国内相关产业与学术能力的稳步发展，中国研究者一定能做出具有世界影响力的系统。

(本文责任编辑: 周庆国)



李明煜

上海交通大学博士研究生。主要研究方向为系统安全。
lmy2010lmy@gmail.com



吴明瑜

上海交通大学助理研究员。主要研究方向为高级语言虚拟机。
mingyuwu93@gmail.com

2022年度CCF奖励工作会议召开 发挥奖励在CCF学术共同体建设中的作用

2022年4月，新一届CCF奖励委员会上任，任期两年，国防科技大学教授廖湘科担任奖励委员会主席。为保证奖励工作的连续性，奖励委员会实行主席候任制，候任主席为北京大学教授李晓明。各评奖分委员会新任主席及委员也同时就任（详细名单请见奖励网页：<https://www.ccf.org.cn/Awards/>）。

为有序开展2022年度奖励工作，CCF奖励委员会于4月23日召开年度工作会议，上届与本届奖励委员会委员及各评奖分委员会主席参会。CCF理事长梅宏、秘书长唐卫清也参加了会议。会议由奖励委员会主席廖湘科主持。

作为上届奖励委员会主席，钱德沛感谢所有成员的努力和付出，他对2021年度CCF奖励工作进行了总结，并提出了加强CCF奖励工作延续性的建议。上届各评奖分委员会主席也分别汇报总结了2021年度各奖项的组织评选情况，并对奖励工作提出了改进建议。

会议围绕CCF奖励如何更好地开展及提升影响力进行了充分讨论。会议明确CCF奖励要体现学术共同体的价值取向，促进学风建设，同时提高各奖项的质量和权威性，评出的奖项要具有高认可度，各评奖分委员会应精准把握奖励的本质和标准，确保奖励候选池中候选人及候选项目数量充足。增加奖励候选池中候选人及候选项目的数量仍是评奖工作的主要任务之一。

梅宏代表CCF感谢所有委员对奖励工作的付出。他肯定了奖励委员会和各评奖分委员会的共同努力下，CCF的绝大多数奖项都具有很好的口碑，获奖人也因获得CCF奖励而有很高的荣誉感。希望CCF奖励继续秉持合理合规、公平公正的原则，繁荣优化学术生态环境，提升CCF奖励的影响力，发挥好奖励在CCF学术共同体建设中的作用。

廖湘科希望新一届各评奖分委员会主席标准把握各奖项的定位，增加候选池中候选人及候选项目的数量，把CCF的奖励工作做好。同时，奖励委员会及各评奖分委员会将严格遵守学术共同体学风建设的要求，防范在评奖过程中可能出现的一切有损评奖公平公正的行为。

奖励是CCF学术共同体的价值观体现。此次会议的召开，对即将开展的2022年度CCF评奖工作具有重要指导意义。