

软件学报 *Software* *Journal of*



主办



中国科学院软件研究所



中国计算机学会

出版



科学出版社

《软件学报》编委会

(2015年1月~2018年12月)

主 编 赵 琛, 中国科学院软件研究所

执行主编 金 芝, 北京大学

副 主 编 Yao, Andrew C., 清华大学

编委会成员(以汉语拼音为序)

外籍和港澳地区编委

Bjørner, Dines, Technical University of Denmark, Denmark

Chin, Francis Yuk-Lun, University of Hong Kong, China

Clarke, Edmund M., Carnegie Mellon University, USA

Graham, Ronald L., University of California at San Diego, USA

Krieg-Bruckner, Bernd, Universitat Bremen, Germany

Li, Ming, University of Waterloo, Canada

Li, Kai, Princeton University, USA

Motiwalla, Juzar, National University of Singapore, Singapore

Zhu, Hong, Oxford Brookes University, UK

资深编委

戴国忠, 中国科学院软件研究所

董煜美, 中国科学院软件研究所

冯玉琳, 中国科学院软件研究所

何新贵, 北京大学

李德毅, 电子系统工程研究所

李 未, 北京航空航天大学

林惠民, 中国科学院软件研究所

陆汝钤, 中科院数学与系统科学研究院

陆维明, 中科院数学与系统科学研究院

钱华林, 中国科学院计算机网络信息中心

孙家广, 清华大学

王 珊, 中国人民大学

吴建平, 清华大学

杨芙清, 北京大学

张 钹, 清华大学

赵沁平, 北京航空航天大学

郑南宁, 西安交通大学

周龙骧, 中科院数学与系统科学研究院

领域编委

陈克非, 杭州师范大学理学院

冯登国, 中国科学院软件研究所

黄 涛, 中国科学院软件研究所

蒋昌俊, 同济大学

李 华, 中国科学院计算技术研究所

李建中, 哈尔滨工业大学

李宜东, 南京大学

林 闯, 清华大学

吕 建, 南京大学

罗军舟, 东南大学

梅 宏, 上海交通大学

彭群生, 浙江大学

沈一栋, 中国科学院软件研究所

田 捷, 中国科学院自动化所

王 戟, 国防科技大学

许卓群, 北京大学

郑纬民, 清华大学

周傲英, 华东师范大学

周志华, 南京大学

责任编辑

陈海波, 上海交通大学

陈文光, 清华大学

陈小武, 北京航空航天大学

陈昱佳, 复旦大学

崔 斌, 北京大学

冯晓兵, 中国科学院计算技术研究所

冯新宇, 中国科技大学

高 宏, 哈尔滨工业大学

高 阳, 南京大学

葛敬国, 中国科学院信息工程研究所

黄继武, 深圳大学

金 海, 华中科技大学

荆继武, 中国科学院信息工程研究所

刘利刚, 中国科技大学

刘 璘, 清华大学

刘胜利, 上海交通大学

刘云浩, 香港科技大学

卢 凯, 国防科技大学

马晓星, 南京大学

毛文吉, 中国科学院自动化所

毛晓光, 国防科技大学

孟小峰, 中国人民大学

欧阳月彤, 吉林大学

彭 鑫, 复旦大学

任丰原, 清华大学

沈苏彬, 南京邮电大学

舒继武, 清华大学

宋方敏, 南京大学

苏金树, 国防科技大学

苏开光, 北京大学

眭跃飞, 中国科学院计算技术研究所

孙晓明, 中国科学院计算技术研究所

田 聪, 西安电子科技大学

汪 芸, 东南大学

王国仁, 东北大学

王建勇, 清华大学

王文成, 中国科学院软件研究所

王兴伟, 东北大学

魏 峻, 中国科学院软件研究所

徐 杨, 成都电子科技大学

薛 锐, 中国科学院信息工程研究所

尹一通, 南京大学

雍俊海, 清华大学

于 戈, 东北大学

于 剑, 北京交通大学

曾庆凯, 南京大学

詹乃军, 中国科学院软件研究所

张军平, 复旦大学

张 康, 天津大学

张 路, 北京大学

张敏灵, 东南大学

张自力, 西南大学

周国栋, 苏州大学

《软件学报》投稿指南

《软件学报》是一本刊登计算机软件各领域原创性研究成果的期刊,所刊登的论文均经过严格的同行专家评议。《软件学报》主要面向全球华人计算机软件学者,致力于创办与世界计算机科学和软件技术发展同步的以中文为主的“中文国际软件学术期刊”,为全球华人同行提供学术交流平台。《软件学报》创刊于 1990 年,由中国科学院软件研究所和中国计算机学会联合主办,已被 EI Compendex, INSPEC, Abstracts Magazine, Mathematical Review, Zentralblatt MATH 等国际数据库收录。

《软件学报》注重刊登反映计算机科学和计算机软件新理论、新方法和新技术以及学科发展趋势的文章,主要涉及理论计算机科学、算法设计与分析、系统软件与软件工程、模式识别与人工智能、数据库技术、计算机网络、信息安全、计算机图形学与计算机辅助设计、多媒体技术及其他相关的内容。

投稿要求

1. 来稿必须是原创性论文,要求结构完整、论点明确、论据可靠、论证合理、层次分明、可读性强。
2. 本刊长期征集长文,长文的长度至少在 15 页以上,侧重于鼓励科学工作者在结合国家需求、把握世界科学前沿的基础上,在重要研究领域或新学科生长点上开展深入、系统的创新性研究工作;鼓励有重大创新、有新观点和见解、可推动或丰富该领域的研究与发展。有关长文的详细要求,请登陆我刊网站了解。
3. 投稿应具有合法性,即不存在抄袭、剽窃、侵权等不良行为。如发现上述不良行为,本刊将据实通知作者所在单位的最高领导层,并不再接受第一作者的投稿。作者文责自负,本刊不承担连带责任。
4. 来稿应未在任何正式出版物上刊载过,且不允许一稿多投。本刊不接受任何语种的翻译稿。

写作要求

1. 稿件请用 Word 编辑排版,排版格式可参考本刊网站上提供的写作模板和近期《软件学报》。
2. 作者应将自己的研究工作有所启发、帮助和教益的国内外文献列出,以示对同行工作的尊重和补充。参考文献应查新、查全并在文中明确标引,且与国内外同类工作进行详细讨论和比较。

投稿方法

1. 请通过《软件学报》网站<http://www.jos.org.cn>“在线投稿”一栏进行投稿。
2. 投稿分配编号之后,系统将不提供稿件更新功能,请作者务必谨慎投稿,做到清稿定稿。

作者须知

1. 为联系顺畅,请在“在线投稿”时详细提供联系人的联系方式(包括通讯地址、邮编、E-mail 地址和联系电话等),审稿期间联系方式如有变化,请及时通知编辑部。
2. 我刊网站上提供了“稿件处理流程”,作者可以通过该流程图了解稿件的处理程序和相关规定。同时还列举了作者在投稿过程中经常遇到的一些问题,建议作者在投稿之前仔细阅读。
3. 为保障作者权益,本刊将采取必要措施以加速审稿流程。稿件一般在 6 个月内给出审稿结果,并尽可能提前给出评审意见。若审稿时间超过 6 个月,作者在通知编辑部并得到确认回复之后可自行处理投稿。
4. 通过初审的投稿作者需提交投稿声明,并请遵守投稿声明中的有关规定。不拟刊登稿件,将有评审意见提供给作者。
5. 作者在投稿时请注明是否为 CCF 会员,若是会员,请注明会员号。凡第一作者为 CCF 会员者,文章在发表时将享受 85 折版面费优惠(会员身份状态以发表时的状态为准)。
6. 从 2009 年我刊对录用待发表文章实行提前在线出版,在线出版是我刊正式出版的形式之一,详细说明请见我刊网站通知。稿件在线出版之后,仍将安排在印刷版出版。印刷版出版之后,将一次性给付稿酬(印刷版、光盘版和网络版稿酬),并赠送样刊。目录页和印刷版文章的原版可从我刊网站下载并打印。

联系电话: 010-62562563 E-mail: jos@iscas.ac.cn 网址: <http://www.jos.org.cn>

通讯地址: 100190 北京 8718 信箱 中国科学院软件研究所 《软件学报》编辑部



全国百强科技期刊



中国科学院
科学出版基金资助



中国科协精品科技期刊
工程第四期 Top50 项目资助



中国精品科技期刊



中国计算机学会会刊

软件学报

(Ruanjian Xuebao)

第 28 卷第 8 期
2017 年 8 月

目次

分布式云存储:理论、技术、系统专题

分布式云存储:理论、技术、系统专题前言	黄宇 吴维刚 赵军平 (1927)
一种基于跳跃 hash 的对象分布算法	聂世强 伍卫国 张兴军 蔡毅 徐志伟 (1929)
基于简单再生码的带宽感知的分布式存储节点修复优化	丁尚童 童鑫 陈艳 叶保留 (1940)
一种自适应文件系统元数据服务负载均衡策略	余楚玉 温武少 肖扬 刘育璧 贾殷 (1952)
一种基于小数据同步写的回写 I/O 调度器	刘星 江松 王洋 范小鹏 须成忠 (1968)
虚拟化环境下面向多目标优化的自适应 SSD 缓存系统	唐震 吴恒 王伟 魏峻 黄涛 (1982)
面向海量高清视频数据的高性能分布式存储系统	操顺德 华宇 冯丹 孙园园 左鹏飞 (1999)

系统软件与软件工程

基于分离逻辑的程序验证研究综述	秦胜潮 许智武 明仲 (2010)
软件二进制代码重用技术综述	彭国军 梁玉 张焕国 傅建明 (2026)
一种改进的控制流 SIMD 向量化方法	高伟 李颖颖 孙回回 李雁冰 赵荣彩 (2046)
基于即时编译的动态污点跟踪优化	吴泽智 陈性元 杨智 杜学绘 (2064)

模式识别与人工智能

连续交互空间下的混合手势交互模型	刘杰 黄进 田丰 胡伟平 戴国忠 王宏安 (2080)
EPCCL 理论的求交知识编译算法	牛当当 刘磊 吕帅 (2096)
基于双稀疏正则的图像集距离学习	刘博 景丽萍 于剑 (2113)

数据库技术

一种面向数据仓库周期性查询的增量优化方法	康炎丽 李丰 王蕾 (2126)
一种面向获取空间信息的潜在好友推荐算法	俞菲 李治军 车楠 姜守旭 (2148)
一种面向团体的影响最大化方法	张平 王黎维 彭智勇 岳昆 黄浩 (2161)
基于数字签名与 Trie 的保序子矩阵约束查询	姜涛 李战怀 尚学群 陈伯林 李卫榜 殷知磊 (2175)

计算机网络与信息安全

一种构建超大规模数据中心的模块化网络结构	陆菲菲 谢向辉 郭得科 朱桂明 (2196)
----------------------------	------------------------

多媒体技术

HEVC 的高效分像素运动补偿	陆寄远 刘宇熹 侯昉 黄承慧 朝红阳 (2214)
-----------------------	---------------------------

期刊基本参数: CN11-2560/TP*1990*m*16*302*zh+en*P*¥70*2017*20*2017-08

Contents

SPECIAL TOPIC ON DISTRIBUTED CLOUD STORAGE: THEORIES, TECHNOLOGIES AND SYSTEMS

- 1927 Preface
HUANG Yu, WU Wei-Gang, ZHAO Jun-Ping
- 1929 Object Placement Algorithm Based on Jump Hash
NIE Shi-Qiang, WU Wei-Guo, ZHANG Xing-Jun, CAI Yi, XU Zhi-Wei
- 1940 Bandwidth-Aware Node Repair Optimization for Distributed Storage System Based on Simple Regenerating Code
DING Shang, TONG Xin, CHEN Yan, YE Bao-Liu
- 1952 Adaptive Load Balancing Strategy for File-System Metadata Service
SHE Chu-Yu, WEN Wu-Shao, XIAO Yang, LIU Yu-Bo, JIA Yin
- 1968 Writeback I/O Scheduler Based on Small Synchronous Writes
LIU Xing, JIANG Song, WANG Yang, FAN Xiao-Peng, XU Cheng-Zhong
- 1982 Self-Adaptive SSD Caching System for Multiobjective Optimization in Virtualization Environment
TANG Zhen, WU Heng, WANG Wei, WEI Jun, HUANG Tao
- 1999 High-Performance Distributed Storage System for Large-Scale High-Definition Video Data
CAO Shun-De, HUA Yu, FENG Dan, SUN Yuan-Yuan, ZUO Peng-Fei

SYSTEM SOFTWARE AND SOFTWARE ENGINEERING

- 2010 Survey of Research on Program Verification via Separation Logic
QIN Sheng-Chao, XU Zhi-Wu, MING Zhong
- 2026 Survey on Software Binary Code Reuse Technologies
PENG Guo-Jun, LIANG Yu, ZHANG Huan-Guo, FU Jian-Ming
- 2046 Improved SIMD Vectorization Method in the Presence of Control Flow
GAO Wei, LI Ying-Ying, SUN Hui-Hui, LI Yan-Bing, ZHAO Rong-Cai
- 2064 Dynamic Taint Tracking Optimization on Just-in-Time Compilation
WU Ze-Zhi, CHEN Xing-Yuan, YANG Zhi, DU Xue-Hui

PATTERN RECOGNITION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE

- 2080 Hybrid Gesture Interaction Model in the Continuous Interaction Space
LIU Jie, HUANG Jin, TIAN Feng, HU Wei-Ping, DAI Guo-Zhong, WANG Hong-An
- 2096 Knowledge Compilation Algorithm Based on Computing the Intersection for EPCCL Theories
NIU Dang-Dang, LIU Lei, LÜ Shuai
- 2113 Image Set Distance Learning via Double Sparse Regularizations
LIU Bo, JING Li-Ping, YU Jian

DATABASE TECHNOLOGY

- 2126 Incremental Optimization Method for Periodic Query in Data Warehouse
KANG Yan-Li, LI Feng, WANG Lei
- 2148 Potential Friend Recommendation Algorithm for Obtaining Spatial Information
YU Fei, LI Zhi-Jun, CHE Nan, JIANG Shou-Xu
- 2161 Group-Based Method for Influence Maximization
ZHANG Ping, WANG Li-Wei, PENG Zhi-Yong, YUE Kun, HUANG Hao
- 2175 Constrained Query of Order-Preserving Submatrix Based on Signature and Trie
JIANG Tao, LI Zhan-Huai, SHANG Xue-Qun, CHEN Bo-Lin, LI Wei-Bang, YIN Zhi-Lei

COMPUTER NETWORKS AND INFORMATION SECURITY

- 2196 Modular Network Structure for Building Mega-Modular Data Center
LU Fei-Fei, XIE Xiang-Hui, GUO De-Ke, ZHU Gui-Ming

MULTIMEDIA TECHNIQUES

- 2214 High Efficiency Algorithm of Fractional Pixel Motion Compensation for HEVC
LU Ji-Yuan, LIU Yu-Xi, HOU Fang, HUANG Cheng-Hui, CHAO Hong-Yang

《软件学报》数据驱动的软件智能化开发方法与技术专刊

征 文 通 知

软件智能化开发一直是软件工程追求的目标之一.当代软件开发活动形成了大数据化软件资源.智能化的软件工具可以基于数据和知识向开发人员提供推荐和智能检索,由此形成“人-工具-数据”融合的新一代软件智能化开发技术体系和环境.

本专刊将收录国内外有关软件智能化开发研究中具有创新性和突破性的高水平研究成果,探讨软件工程数据收集和汇聚,面向软件工程大数据的知识提炼,以及面向软件构造、测试验证、运行维护等不同阶段智能释放的新方法、技术与工具的研究和开发过程中解决的难题和挑战,所取得的理论、技术或实验方面的实质性进展,及其在中国软件产业和相关领域的应用前景.读者群体包括软件工程、大数据分析与应用及相关领域的研究人员和专业工程师等.

专刊题目:数据驱动的软件智能化开发方法与技术

特约编辑:谢冰(北京大学),魏峻(中国科学院软件研究所),彭鑫(复旦大学),孙海龙(北京航空航天大学)

出版时间:2018 年第 8 期

请登陆学报网站了解专刊详细征文信息.

软 件 学 报

Ruanjian Xuebao

(月刊, 1990 年创刊)

第 28 卷 第 8 期 2017 年 8 月

Journal of Software

(monthly)

(Started in 1990)

Vol.28 No.8 Aug. 2017

主管单位	中国科学院	Sponsored by the Chinese Academy of Sciences
主办单位	中国科学院软件研究所 中国计算机学会	Published by Institute of Software, The Chinese Academy of Sciences (ISCAS) and China Computer Federation
主 编	赵 琛	Editor-in-Chief: ZHAO Chen
编 辑	《软件学报》编辑部 (北京 8718 信箱 邮编 100190) 电话: 010-62562563, E-mail: jos@iscas.ac.cn http://www.jos.org.cn	Edited by Editorial Board of Journal of Software (P.O.Box 8718, Beijing 100190, P.R.China) Tel: 8610-62562563, E-mail: jos@iscas.ac.cn http://www.jos.org.cn
编辑部主任	方 梅	Distributed by Science Press (16 Donghuangchenggen North Street, Beijing 100717, China)
出 版	科学出版社 (北京东黄城根北街 16 号 邮编 100717)	Printed by Beijing Baochang Color Printing Co., Ltd
印 刷	北京宝昌彩色印刷有限公司	Generally Distributed by Beijing Bureau for Distribution of Newspapers and Journals
总发行处	中国邮政集团公司北京市报刊发行局	Domestically Distributed by All Local Post Offices in China
订 购 处	全国各地邮局	Overseas Distributed by China International Book Trading Corporation (P.O.Box 399, Beijing 100044, China)
国外总发行	中国国际图书贸易总公司 (北京 399 信箱 邮编 100044)	

ISSN 1000-9825

CN 11-2560/TP

国内邮发代号: 82-367

国外发行代号: M4628

©2017 IS CAS (版权所有)

定价: 70.00 元

公 开 发 行

