

软件学报 *Software* *Journal of*

中国科学院软件研究所 主办
中国计算机学会 出版
科学出版社

Sponsored by Institute of Software, The Chinese Academy of Sciences
and the China Computer Federation
Published by Science Press

Beijing China

ISSN 1000-9825



9 771000 982092

Journal of Software

Editor-in-Chief

LI Ming-Shu(李明树) *Institute of Software, The Chinese Academy of Sciences (CAS), China*

Associate Editors-in-Chief

Yao, Andrew C. *Tsinghua University, China*

JIN Zhi(金芝)(Executive AEIC) *Institute of Mathematics, AMSS, The Chinese Academy of Sciences (CAS), China*

Editorial Board

Bjørner, Dines, *Technical University of Denmark, Denmark*

CHEN Ke-Fei(陈克非), *Shanghai Jiaotong University, China*

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

Clarke, Edmund M., *Carnegie Mellon University, USA*

DAI Guo-Zhong(戴国忠), *Institute of Software, CAS, China*

DONG Yun-Mei(董韞美), *Institute of Software, CAS, China*

FENG Deng-Guo(冯登国), *Institute of Software, CAS, China*

FENG Yu-Lin(冯玉琳), *Institute of Software, CAS, China*

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

HE Xin-Gui(何新贵), *Peking University, China*

HUANG Tao(黄涛), *Institute of Software, CAS, China*

JU Jiu-Bin(鞠九滨), *Jilin University, China*

Krieg-Bruckner, Bernd, *Universitat Bremen, Germany*

LI De-Yi(李德毅), *Institute of Electronic System Engineering, China*

LI Guo-Jie(李国杰), *Institute of Computing Technology, CAS, China*

LI Hua(李华), *Institute of Computing Technology, CAS, China*

LI Jian-Zhong(李建中), *Harbin Institute of Technology, China*

Li, Kai, *Princeton University, USA*

LI Lei(李磊), *Sun Yat-Sen University, China*

Li, Ming, *University of Waterloo, Canada*

LI Wei(李未), *Beijing University of Aeronautics and Astronautics, China*

LI Xuan-Dong(李宣东), *Nanjing University, China*

LIN Chuang(林闯), *Tsinghua University, China*

LIN Hui-Min(林惠民), *Institute of Software, CAS, China*

LIU Chun-Nian(刘椿年), *Beijing University of Industry, China*

LIU Ji-Ren(刘积仁), *Northeastern University, China*

LU Ru-Qian(陆汝钤), *Institute of Mathematics, AMSS, CAS, China*

LU Wei-Ming(陆维明), *Institute of Mathematics, AMSS, CAS, China*

LÜ Jian(吕建), *Nanjing University, China*

MEI Hong(梅宏), *Peking University, China*

Motiwalla, Jazar, *National University of Singapore, Singapore*

PENG Qun-Sheng(彭群生), *Zhejiang University, China*

QIAN Hua-Lin(钱华林), *Computer Network Information Center, CAS, China*

SHI Bai-Le(施伯乐), *Fudan University, China*

SHI Chun-Yi(石纯一), *Tsinghua University, China*

SUN Jia-Guang(孙家广), *Tsinghua University, China*

SUN Zhong-Xiu(孙钟秀), *Nanjing University, China*

TAN Tie-Niu(谭铁牛), *Institute of Automation, CAS, China*

TIAN Jie(田捷), *Institute of Automation, CAS, China*

WANG Ji(王戟), *National University of Defense Technology, China*

WANG Shan(王珊), *People's University of China, China*

WANG Xiao-Yun(王小云), *Tsinghua University, China*

WU Jian-Ping(吴建平), *Tsinghua University, China*

XU Zhuo-Qun(许卓群), *Peking University, China*

YANG Fu-Qing(杨芙清), *Peking University, China*

ZHANG Bo(张钹), *Tsinghua University, China*

ZHAO Qin-Ping(赵沁平), *Beijing University of Aeronautics and Astronautics, China*

ZHENG Nan-Ning(郑南宁), *Xi'an Jiaotong University, China*

ZHENG Wei-Min(郑纬民), *Tsinghua University, China*

ZHOU Chao-Chen(周巢尘), *Institute of Software, CAS, China*

ZHOU Long-Xiang(周龙骧), *Institute of Mathematics, AMSS, CAS, China*

ZHOU Zhi-Hua(周志华), *Nanjing University, China*

Zhu, Hong, *Oxford Brookes University, UK*



国家自然科学基金
重点学术期刊专项基金



中国科学院科学出版
基金资助出版



中国精品科技期刊



中国计算机学会会刊



科学出版社

软件学报

(Ruanjian Xuebao)

第 20 卷第 6 期

2009 年 6 月

目 次

理论计算机科学

- 组合测试:原理与方法..... 严 俊 张 健 (1393)
DDS 并行模型及其形式化..... 刘真环 韦 立 陈 艳 赵荣盛 王 驹 (1406)
一种基于满足性判定的并发软件验证策略(英文) 周从华 (1414)

系统软件与软件工程

- 软件错误注入测试技术研究..... 陈锦富 卢炎生 谢晓东 (1425)
参数化系统安全性的启发式符号验证..... 杨秋松 李明树 (1444)
UML 类图中面向非功能属性的描述和检验..... 张 岩 梅 宏 (1457)
基于分布式协调模型的服务协作方法研究..... 乔晓强 魏 峻 黄 涛 (1470)
UML 类图层次化自动布图算法..... 王晓博 王 欢 刘 超 (1487)
基于数据包络分析的软件任务性能基准评价(英文) 阮 利 王永吉 王 青 曾海涛 (1499)

模式识别与人工智能

- 用于二维不规则排样的离散临界多边形模型..... 张德富 陈竞驰 刘永凯 **陈火旺** (1511)
基于 IMOM 和 IBOHM 启发式策略的扩展规则算法..... 李 莹 **孙吉贵** 吴 瑕 朱兴军 (1521)
二维矩形条带装箱问题的底部左齐择优匹配算法..... 蒋兴波 吕肖庆 刘成城 (1528)

计算机网络与信息安全

- 无线网状网的 QoS 研究..... 董 超 陈贵海 王 海 (1539)
生物特征模板保护..... 李 鹏 田 捷 杨 鑫 时 鹏 张阳阳 (1553)
网络距离预测技术研究..... 王意洁 李小勇 (1574)
基于虚拟网格的无线传感器网络高可靠性路由..... 闫 斌 周小佳 王厚军 郎方年 李本亮 (1591)
一种基于行程编码的 P2P 网络动态信任模型..... 方 群 吉 逸 吴国新 赵生慧 吴 鹏 (1602)
MD5 碰撞攻击中的充要条件集..... 陈士伟 金晨辉 (1617)
基于组件属性的远程证明..... 秦 宇 冯登国 (1625)
Ad Hoc 网络中基于拓扑透明特性的混合 MAC 协议(英文) 李 卫 王 杉 魏急波 (1642)

计算机图形学与计算机辅助设计 1393~1702

- 一种基于图像表观的鲁棒姿态估计方法..... 马丙鹏 山世光 陈熙霖 高 文 (1651)
人体运动的函数数据分析与合成..... 李淳芃 王兆其 夏时洪 (1664)
不规则网格上的曲面设计方法..... 何 军 张彩明 杨兴强 (1673)
基于概率计算模型改进的相关性层次遮挡裁剪算法..... 梁晓辉 任 威 于 卓 梁爱民 (1685)
TV 图像插值的双方向扩散改进算法..... 詹 毅 王明辉 万 群 李 梦 (1694)

《软件学报》投稿指南 (封三)

期刊基本参数: CN11-2560/TP*1990*m*16*312*zh+en*P*¥36*2009*25*2009-06

Contents

THEORETICAL COMPUTER SCIENCE

- 1393 Combinatorial Testing: Principles and Methods
YAN Jun, ZHANG Jian
- 1406 Parallel Model of DDS and Its Formalization
LIU Zhen-Huan, WEI Li, CHEN Yan, ZHAO Rong-Sheng, WANG Ju
- 1414 SAT-Based Compositional Verification Strategy for Concurrent Software with States, Events
ZHOU Cong-Hua

SYSTEM SOFTWARE AND SOFTWARE ENGINEERING

- 1425 Research on Software Fault Injection Testing
CHEN Jin-Fu, LU Yan-Sheng, XIE Xiao-Dong
- 1444 Heuristic Symbolic Verification of Safety Properties for Parameterized Systems
YANG Qiu-Song, LI Ming-Shu
- 1457 Non-Functional Attributes Oriented Description and Verification in UML Class Diagrams
ZHANG Yan, MEI Hong
- 1470 Service Collaboration Approach Based on Decentralized Mediation Model
QIAO Xiao-Qiang, WEI Jun, HUANG Tao
- 1487 Automatic Hierarchical Layout Algorithm for UML Class Diagram
WANG Xiao-Bo, WANG Huan, LIU Chao
- 1499 Benchmarking Software Task Performance Based on Data Envelopment Analysis
RUAN Li, WANG Yong-Ji, WANG Qing, ZENG Hai-Tao

PATTERN RECOGNITION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE

- 1511 Discrete No-Fit Polygon, A Simple Structure for the 2-D Irregular Packing Problem
ZHANG De-Fu, CHEN Jing-Chi, LIU Yong-Kai, CHEN Huo-Wang
- 1521 Extension Rule Algorithms Based on IMOM and IBOHM Heuristics Strategies
LI Ying, SUN Ji-Gui, WU Xia, ZHU Xing-Jun
- 1528 Lowest-Level Left Align Best-Fit Algorithm for the 2D Rectangular Strip Packing Problem
JIANG Xing-Bo, LU Xiao-Qing, LIU Cheng-Cheng

COMPUTER NETWORKS AND INFORMATION SECURITY

- 1539 Research of QoS on Wireless Mesh Networks
DONG Chao, CHEN Gui-Hai, WANG Hai
- 1553 Biometric Template Protection
LI Peng, TIAN Jie, YANG Xin, SHI Peng, ZHANG Yang-Yang
- 1574 Network Distance Prediction Technology Research
WANG Yi-Jie, LI Xiao-Yong
- 1591 High Reliability Routing for Wireless Sensor Networks Based Virtual Grid
YAN Bin, ZHOU Xiao-Jia, WANG Hou-Jun, LANG Fang-Nian, LI Ben-Liang
- 1602 Run Length Coding-Based Dynamic Trust Model for P2P Network
FANG Qun, JI Yi, WU Guo-Xin, ZHAO Sheng-Hui, WU Peng
- 1617 Set of Necessary and Sufficient Conditions in Collision Attacks on MD5
CHEN Shi-Wei, JIN Chen-Hui
- 1625 Component Property Based Remote Attestation
QIN Yu, FENG Deng-Guo
- 1642 Topology-Transparent Hybrid MAC Protocol for Ad Hoc Networks
LI Wei, WANG Shan, WEI Ji-Bo

COMPUTER GRAPHICS AND COMPUTER AIDED DESIGN

- 1651 Robust Appearance-Based Method for Head Pose Estimation
MA Bing-Peng, SHAN Shi-Guang, CHEN Xi-Lin, GAO Wen
- 1664 Motion Synthesis for Virtual Human Using Functional Data Analysis
LI Chun-Peng, WANG Zhao-Qi, XIA Shi-Hong
- 1673 Constructing Surface on Irregular Meshes
HE Jun, ZHANG Cai-Ming, YANG Xing-Qiang
- 1685 Improved Coherent Hierarchical Culling Algorithm Based on Probability Computing Model
LIANG Xiao-Hui, REN Wei, YU Zhuo, LIANG Ai-Min
- 1694 Modified Algorithm with Bidirectional Diffusion for TV Image Interpolation
ZHAN Yi, WANG Ming-Hui, WAN Qun, LI Meng

《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. 作者应将对自己的工作有所启发、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

《软件学报》可信软件的构造与演化专刊

征 文 通 知

本专刊将收录国内外在可信软件构造和演化方面的具有创新性的研究成果,展示可信软件在理论、方法和技术方面的研究现状。本专刊将于 2009 年第 12 期出版,现特向国内外关注该主题的研究人员公开征集稿件。读者群体包括软件工程、可信计算和分布计算领域的研究者和工程实践人员等。

专刊题目:可信软件的构造与演化

特约编辑:王怀民(国防科学技术大学 中国)、徐洁(利兹大学 英国)

截稿日期:2009 年 6 月 15 日

预录用通知发出时间:2009 年 8 月 15 日

最终录用通知发出时间:2009 年 9 月 25 日

录用修改稿提交日期:2009 年 10 月 7 日

出版日期:2009 年第 12 期

其他事项请参阅投稿指南

http://www.jos.org.cn/ch/reader/view_fixed_content.aspx?id=instructions

软 件 学 报

Ruanjian Xuebao

(月刊, 1990 年创刊)

第 20 卷 第 6 期 2009 年 6 月

Journal of Software

(monthly)

(Started in 1990)

Vol.20 No.6 Jun. 2009

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>

主 编 李明树

主办单位 中国科学院软件研究所 中国计算机学会

主管单位 中国科学院

出 版 
(北京东黄城根北街 16 号 邮编 100717)

印 刷 北京北林印刷厂

总发行处 北京报刊发行局

订 购 处 全国各地邮局

国外总发行 中国国际图书贸易总公司
(北京 399 信箱 邮编 100044)

Edited by Editorial Board of Journal of Software
(P.O.Box 8718, Beijing 100190, P.R.China)
E-mail: jos@iscas.ac.cn
<http://www.jos.org.cn>
Editor-in-Chief: LI Ming-Shu

Sponsored by Institute of Software, The Chinese Academy of Sciences (ISCAS) and China Computer Federation

Published by Science Press (16 Donghuangchenggen North Street, Beijing 100717, China)

Printed by Beijing Bei Lin Printing House

Generally Distributed by Beijing Bureau for Distribution of Newspapers and Journals

Domestically Distributed by All Local Post Offices in China

Overseas Distributed by China International Book Trading Corporation (P.O.Box 399, Beijing 100044, China)

ISSN 1000-9825

CN 11-2560/TP

国内邮发代号: 82-367

国外发行代号: M4628

©2009 ISCAS (版权所有)

定价: 36.00 元

公 开 发 行