

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



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 27 卷第 4 期
2016 年 4 月

目次

基于搜索的软件工程研究专题

基于搜索的软件工程研究专题前言	李 征 巩敦卫 聂长海 江 贺 (769)
自动程序修复方法研究进展	玄跻峰 任志磊 王子元 谢晓园 江 贺 (771)
基于模式组合的粒子群优化测试用例生成方法	姜淑娟 王令赛 薛 猛 张艳梅 于 巧 姚慧冉 (785)
基于节点概率的路径覆盖测试数据进化生成	夏春艳 张 岩 宋 丽 (802)
基于关键点路径的快速测试用例自动生成方法	丁 蕊 董红斌 张 岩 冯宪彬 (814)
融入神经网络的路径覆盖测试数据进化生成	姚香娟 巩敦卫 李 彬 (828)
基于分支覆盖的回归测试路径选择	吴 川 巩敦卫 姚香娟 (839)
利用蚁群算法生成覆盖表:探索与挖掘	曾梦凡 陈思洋 张文茜 聂长海 (855)
一种基于遗传算法的多缺陷定位方法	王 赞 樊向宇 邹雨果 陈 翔 (879)
面向产品线交互配置不一致性修复的差分 IBEA 算法	路 红 张 莉 岳 涛 (901)
基于混合遗传模拟退火算法的 SaaS 构件优化放置	孟凡超 初佃辉 李克秋 周学权 (916)
软件形式化开发关键部件选取的水波优化方法	郑宇军 张 蓓 薛锦云 (933)
面向 CPU+GPU 异构计算的多目标测试用例优先排序	边 毅 袁 方 郭俊霞 李 征 赵瑞莲 (943)

系统软件与软件工程

软件可信评估研究综述:标准、模型与工具	沈国华 黄志球 谢 冰 朱羿全 廖莉莉 王 飞 刘银陵 (955)
---------------------------	-----------------------------------

计算机网络与信息安全

软件定义网络:安全模型、机制及研究进展	王蒙蒙 刘建伟 陈 杰 毛 剑 毛可飞 (969)
软件定义网络中北向接口语言综述	于 洋 王之梁 毕 军 施新刚 尹 霞 (993)

计算机体系结构

基于共享内存的多核时代数据结构研究	周 维 周可人 栾钟治 姚绍文 钱德沛 (1009)
-------------------------	----------------------------

操作系统

面向云计算环境的能耗测量和管理方法	林伟伟 吴文泰 (1026)
引入内可信基的应用程序保护方法	邓 良 曾庆凯 (1042)

《软件学报》投稿指南 (封三)

期刊基本参数: CN11-2560/TP*1990*m*16*292*zh+en*P*¥70*2016*18*2016-4

Contents

SPECIAL ISSUE OF RESEARCH ON SEARCH BASED SOFTWARE ENGINEERING

- 769 Preface
LI Zheng, GONG Dun-Wei, NIE Chang-Hai, JIANG He
- 771 Progress on Approaches to Automatic Program Repair
XUAN Ji-Feng, REN Zhi-Lei, WANG Zi-Yuan, XIE Xiao-Yuan, JIANG He
- 785 Test Case Generation Based on Combination of Schema Using Particle Swarm Optimization
JIANG Shu-Juan, WANG Ling-Sai, XUE Meng, ZHANG Yan-Mei, YU Qiao, YAO Hui-Ran
- 802 Evolutionary Generation of Test Data for Paths Coverage Based on Node Probability
XIA Chun-Yan, ZHANG Yan, SONG Li
- 814 Fast Automatic Generation Method for Software Testing Data Based on Key-Point Path
DING Rui, DONG Hong-Bing, ZHANG Yan, FENG Xian-Bin
- 828 Evolutional Test Data Generation for Path Coverage by Integrating Neural Network
YAO Xiang-Juan, GONG Dun-Wei, LI Bin
- 839 Selection of Paths for Regression Testing Based on Branch Coverage
WU Chuan, GONG Dun-Wei, YAO Xiang-Juan
- 855 Generating Covering Arrays Using Ant Colony Optimization: Exploration and Mining
ZENG Meng-Fan, CHEN Si-Yang, ZHANG Wen-Qian, NIE Chang-Hai
- 879 Genetic Algorithm Based Multiple Faults Localization Technique
WANG Zan, FAN Xiang-Yu, ZOU Yu-Guo, CHEN Xiang
- 901 Differential IBEA for Non-Conformity Resolution in Interactive CPS Production Line Configuration
LU Hong, ZHANG Li, YUE Tao
- 916 Solving SaaS Components Optimization Placement Problem with Hybrid Genetic and Simulated Annealing Algorithm
MENG Fan-Chao, CHU Dian-Hui, LI Ke-Qiu, ZHOU Xue-Quan
- 933 Selection of Key Software Components for Formal Development Using Water Wave Optimization
ZHENG Yu-Jun, ZHANG Bei, XUE Jin-Yun
- 943 CPU+GPU Heterogeneous Computing Orientated Multi-Objective Test Case Prioritization
BIAN Yi, YUAN Fang, GUO Jun-Xia, LI Zheng, ZHAO Rui-Lian

SYSTEM SOFTWARE AND SOFTWARE ENGINEERING

- 955 Survey on Software Trustworthiness Evaluation: Standards, Models and Tools
SHEN Guo-Hua, HUANG Zhi-Qiu, XIE Bing, ZHU Yi-Quan, LIAO Li-Li, WANG Fei, LIU Yin-Ling

COMPUTER NETWORKS AND INFORMATION SECURITY

- 969 Software Defined Networking: Security Model, Threats and Mechanism
WANG Meng-Meng, LIU Jian-Wei, CHEN Jie, MAO Jian, MAO Ke-Fei
- 993 Survey on the Languages in the Northbound Interface of Software Defined Networking
YU Yang, WANG Zhi-Liang, BI Jun, SHI Xin-Gang, YIN Xia

COMPUTER ARCHITECTURE

- 1009 Study on Multi-Core Data Structure in Shared-Memory
ZHOU Wei, ZHOU Ke-Ren, LUAN Zhong-Zhi, YAO Shao-Wen, QIAN De-Pei

OPERATING SYSTEM

- 1026 Energy Consumption Measurement and Management in Cloud Computing Environment
LIN Wei-Wei, WU Wen-Tai
- 1042 Inner TCB Based Application Protection
DENG Liang, ZENG Qing-Kai

©Copyright 2016, Institute of Software, the Chinese Academy of Sciences. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form without the prior written permission of the Institute of Software, the Chinese Academy of Sciences.

《软件学报》2014–2015 年已出版专刊

发表期数	专刊/题名称	特约编辑
2015 年第 11 期	大数据时代的机器学习研究	何晓飞,郭茂祖,张敏灵
2015 年第 4 期	自适应软件系统: 开发方法和运行支撑	吕建,王千祥,马晓星,毛新军
2015 年第 3 期	业务过程管理技术	王建民,尹建伟,窦万春
2015 年第 2 期	安全攸关软件系统建模与验证	李宣东,刘超,毛晓光
2014 年第 12 期	社会计算: 理论与方法	毛文吉,王飞跃,罗铁坚
2014 年第 10 期	网络资源虚拟化技术	齐勇,罗英伟,孙毓忠
2014 年第 9 期	大数据分析	陈恩红,于剑
2014 年第 8 期	物联网建模与分析方法	沈苏彬,林闯
2014 年第 7 期	绿色数据中心: 方法和技术	臧斌宇
2014 年第 4 期	大数据	孟小峰,高宏
2014 年第 2 期	嵌入式系统软件设计方法与技术	李宣东,于戈

登录学报网站: <http://www.jos.org.cn> 免费下载专刊全文.

软件学报
Ruanjian Xuebao
(月刊, 1990 年创刊)

Journal of Software
(monthly)
(Started in 1990)

第 27 卷 第 4 期 2016 年 4 月

Vol.27 No.4 Apr. 2016

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 Bei Lin Printing House
印 刷	北京北林印刷厂	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

©2016 ISCAS (版权所有)

定价: 70.00 元



公 开 发 行