



中国计算机学会会刊  
Publication of China Computer Federation



QK1904231

ISSN 1000-7024

CODEN JIGYEP

# 计算机工程与设计

Computer Engineering and Design

2019年2月 第40卷 第2期

Vol. 40 No. 2 Feb. 2019

# 2

# 2019

中国航天科工集团第二研究院 706 所主办

# 计算机工程与设计

( JISUANJI GONGCHENG YU SHEJI )

2019 年 2 月 第 40 卷 第 2 期

## 目 次

### 信息安全技术

- 基于奇异谱分析的音频信息隐藏算法 ..... 陆全昊, 高 勇(301)
- 面向云辅助 WBAN 的无证书公共审计方案 ..... 高改梅, 彭新光, 靳黎忠(306)
- 基于 LKH 树的组播密钥管理方案设计 ..... 张 辉, 石胜友, 石 倩(312)
- 基于组签名的 RFID 群组标签所有权转移方案 ..... 赵 丽, 孙 敏(317)

### 网络与通信技术

- 载波聚合下基于 QoE 的资源调度算法 ..... 杨 路, 熊竞威, 龙 恩(323)
- 基于网络效率最优的关键节点识别方法 ..... 冯小伟, 胡 聪, 许 畅, 吴 斌, 倪平波, 刘向军(328)
- 高密度场景下 D2D 通信干扰协调的方法 ..... 李校林, 唐 虹, 李同会, 陈永丽(336)
- 分层异构网中基于一对多匹配的资源分配算法 ..... 袁 泉, 赵瑞雪, 颜 飙(341)

### 嵌入式系统工程

- 基于 OpenCL 机器视觉算法 GPU 实现 ..... 吴 进, 刘 应, 刘镇弢, 李乔深(346)
- 嵌入式实时以太网运动控制器设计与性能测评 ..... 张高维, 薛凌云, 陈庆光, 祝 磊(352)

### 软件与算法

- 基于异构信息网络的分类算法 ..... 朱建林, 陈忠阳, 李 振, 张永俊, 梁天新(358)
- 基于反距离权重和密度的点云边界点检测算法 ..... 陆 帆, 李 松, 曹菁菁, 鄂晓征, 周 勇(364)
- 新型随机分形搜索算法 ..... 葛钱星, 马 良, 刘 勇(370)
- 改进竞争粒子群算法及其应用 ..... 章 强, 程 辉, 叶贞成, 张广辉(376)
- 融合词向量及 BTM 模型的问题分类方法 ..... 黄贤英, 谢 晋, 龙姝言(384)
- 子群分层的粗粒度粒子群优化算法 ..... 梁党卫, 张永哲, 李克文, 陈振文(389)

基于三元组文档表示的文本分类 .....	冯 雪(394)
互联网拉丁维吾尔文转现行维吾尔文方法 .....	艾孜麦提·艾尼瓦尔, 董 军, 李 晓, 曾文萧(399)
基于用户隐式行为特征的最大熵推荐算法 .....	胡 敏, 陈元会, 黄宏程(405)
基于差分隐私的频繁项集挖掘的启发式算法 .....	陈婷婷, 龙土工(412)
基于引力柯西多目标猫群算法的慢波结构优化 .....	赵东明, 夏克文, 刘慧娟, 石晓旭(418)
云环境中满足期限约束的工作流任务调度 .....	张秋霞, 张来顺(425)
两两组合测试用例生成的遍历搜索算法 .....	宋晓秋, 梁 凡(433)
应用于功率倒置阵的改进最小均方算法 .....	梁 青, 徐 杰, 商 锋(438)
基于分群策略的混沌粒子群优化算法 .....	薛 文, 苏宏升(443)
中文专利复合功效短语获取 .....	马建红, 杨 成, 姚 爽(449)

## 多媒体技术

像素特征与粘连人体分割结合的人数统计方法 .....	杨 林, 吕学强, 张 鑫, 张 凯(455)
RGB 三通道缺陷检测投票分类器方法 .....	李全杰, 程良伦, 吴珍珍, 蒋俊钊(462)
肺结节图像的自动分割与识别 .....	郭 桐, 谢世朋(467)
基于光度立体技术的三维形状重构 .....	苗绘翠, 王吉华, 张全英(473)
基于两种不同高频融合规则的医学图像融合 .....	孟令玉, 聂仁灿, 何 敏, 周冬明(478)
CIS 中基于残差补偿的组稀疏表示重构算法 .....	邓博文, 杨春玲, 郑学炜(483)
基于层次化字典学习的图像超分辨率方法 .....	薛文俊, 谢淑翠, 王至琪(488)
基于生成对抗网络的图像识别改进方法 .....	李 凯, 彭亦功(492)
3D 打印深度图像的获取及时空融合处理方法 .....	刘志芳, 毕德学, 肖志鹏, 安延辉, 李振亮(496)

## 仿真技术

基于时空相关性的短时交通流预测模型 .....	熊 亨, 戚 湧, 张伟斌, 李千目(501)
GMDSS 模拟器实操精确度自动评价 .....	黄 焕, 王 骥(508)
气象灾害形式概念分析模型 .....	渠寒花, 张国斌, 何险峰(516)

## 智能技术

扩展的多特征遥感影像水体识别 .....	张若楠, 禹 龙, 田生伟, 吕亚龙(523)
基于 PNN 的音乐情感分类 .....	李 强, 刘晓峰(528)
基于邻域粗糙隶属函数的离群点检测 .....	杨晓玲, 张贤勇(533)

基于改进人工鱼群算法的无人机三维航迹规划 .....	许江波, 刘琳岚(540)
基于栈式自编码融合极限学习机的药品鉴别 .....	张卫东, 路皓翔, 甘博瑞, 杨辉华(545)
基于颜色特征和尺度自适应的时空上下文算法 .....	周海英, 李松玥(550)
加权颜色粒子滤波与 SIFT 特征双融合的行人跟踪 .....	魏旭东, 秦立峰(556)
基于改进卷积神经网络的指静脉识别 .....	何鑫, 陈迅(562)
基于遮掩感知重检测的视觉跟踪算法 .....	李中科, 万长胜(567)

## 开发与应用

随机旅行时间旅游路线优化模型及其算法 .....	伍雄斌, 关宏志, 韩艳(573)
基于 KML 的通航飞行路径评估优化平台设计 .....	吴仁彪, 赵岸斐, 王晓亮, 张喆, 王鹏(578)
基于虚拟化的移动应用架构研究和设计 .....	叶蔚, 常青, 杨芳(585)
基于查询聚类的物化视图动态选取策略 .....	冯霞, 张江, 左海超(591)
土地覆被样本管理系统设计与实现 .....	景金城, 唐斌, 南希, 李爱农, 雷光斌(596)

### 编辑部

主 编 汤铭端

主 任 曾卫平

编 辑 韩庭 吴玥 高晶晶 何文思 胡筱镜 孟春红

本刊为:

★中国计算机学会会刊

★中国宇航学会会刊

★英国《科学文摘》(SA, INSPEC)源期刊

★俄罗斯《文摘杂志》(AJ of VINITI)源期刊

★美国《乌利希期刊指南》(UPD)源期刊

★波兰《哥白尼索引》(IC)源期刊

★全国中文核心期刊(中文核心期刊要目总览 2017 版)

★中国科技核心期刊(中国科技论文统计源期刊)

★《中国学术期刊综合评价数据库》收录期刊

★《中国学术期刊网络出版总库(CNKI)》收录期刊

★《万方数据—数字化期刊群》收录期刊

★《中国学术期刊文摘(中文版)》收录期刊

★《电子科技文摘数据库》收录期刊

期刊基本参数: CN 11-1775/TP \* 1980 \* m \* A4 \* 300 \* zh \* P \* ¥38.00 \* 52 \* 2019-02

# Computer Engineering and Design

Vol. 40 No. 2 Feb. 2019

## CONTENTS

### Information Security Technology

- Audio information hiding algorithm based on singular spectrum analysis ..... LU Quan-hao,GAO Yong(301)
- Certificateless public auditing scheme for cloud-assisted WBAN ..... GAO Gai-mei,PENG Xin-guang,JIN Li-zhong(306)
- Design of key management scheme for secure multicast based on LKH tree ..... ZHANG Hui,SHI Sheng-you,SHI Qian(312)
- RFID group tag ownership transfer scheme based on group signature ..... ZHAO Li,SUN Min(317)

### Network and Communications Technology

- Resource scheduling algorithm of carrier aggregation based on QoS ..... YANG Lu,XIONG Jing-wei,LONG Ken(323)
- Key node recognition method based on optimal network efficiency ..... FENG Xiao-wei,HU Cong,XU Chang,et al(328)
- Interference coordination method for D2D communication in high density scenes .....  
..... LI Xiao-lin,TANG Hong,LI Tong-hui,et al(336)
- Resource allocation algorithm based on one-to-many matching in hierarchical heterogeneous networks .....  
..... YUAN Quan,ZHAO Rui-xue,YAN Biao(341)

### Embedded System Engineering

- GPU implementation of machine vision algorithm based on OpenCL ..... WU Jin,LIU Ying,LIU Zhen-tao,et al(346)
- Design and performance test of embedded real-time Ethernet motion controller .....  
..... ZHANG Gao-wei,XUE Ling-yun,CHEN Qing-guang,et al(352)

### Software and Arithmetic

- Classification algorithm based on heterogeneous information network ..... ZHU Jian-lin,CHEN Zhong-yang,LI Zhen,et al(358)
- Algorithm for extraction of point cloud boundary point based on inverse distance weight and density .....  
..... LU Fan,LI Song,CAO Jing-jing,et al(364)
- Novel stochastic fractal search algorithm ..... GE Qian-xing,MA Liang,LIU Yong(370)
- Improved competitive swarm optimizer and its applications ..... ZHANG Qiang,CHENG Hui,YE Zhen-cheng,et al(376)
- Question classification method combining word vector and BTM model ..... HUANG Xian-ying,XIE Jin,LONG Shu-yan(384)
- Coarse-grained particle swarm optimization algorithm for subgroup stratification .....  
..... LIANG Dang-wei,ZHANG Yong-zhe,LI Ke-wen,et al(389)

Triple-based document representation for text classification .....	FENG Xue(394)
Method of converting NLU script to AU script .....	AINIWAER Aizimaiti,DONG Jun,LI Xiao,et al(399)
Maximum entropy recommendation algorithm based on user implicit behavior features .....	..... HU Min,CHENG Yuan-hui,HUANG Hong-cheng(405)
Heuristic algorithm for mining frequent itemsets based on difference privacy .....	CHEN Ting-ting, LONG Shi-gong(412)
Slow-wave structure optimization based on multi-objective Cauchy mutated cat swarm optimization with gravitational search operator .....	ZHAO Dong-ming, XIA Ke-wen,LIU Hui-juan,et al(418)
Workflow tasks scheduling meeting deadline constraint in cloud environment .....	ZHANG Qiu-xia,ZHANG Lai-shun(425)
Ergodic searching algorithm for pairwise testing case generation in combinatorial testing .....	SONG Xiao-qiu,LIANG Fan(433)
Improved least mean square algorithm for power-inversion array .....	LIANG Qing,XU Jie,SHANG Feng(438)
Chaotic particle swarm optimization algorithm based on grouping strategy .....	XUE Wen,SU Hong-sheng(443)
Acquisition of compound effect phrases in Chinese patent .....	MA Jian-hong,YANG Cheng,YAO Shuang(449)

## Multimedia Technology

People counting method combining pixel feature and conglutination human body segmentation .....	..... YANG Lin,LYU Xue-qiang,ZHANG Xin,et al(455)
RGB three-channel defect detection voting classifier method .....	LI Quan-jie,CHENG Liang-lun,WU Zhen-zhen,et al(462)
Automated segmentation and identification of pulmonary nodule images .....	GUO Tong,XIE Shi-peng(467)
Three-dimensional shape reconstruction based on PMS technology .....	MIAO Hui-cui,WANG Ji-hua,ZHANG Quan-ying(473)
Medical image fusion based on two different kinds of fusion rule of high frequency parts .....	..... MENG Ling-yu,NIE Ren-can,HE Min,et al(478)
Group sparse representation based on residual compensation for compressed image sensing .....	..... DENG Bo-wen,YANG Chun-ling,ZHENG Xue-wei(483)
Image super-resolution method based on two-level dictionary learning .....	XUE Wen-jun,XIE Shu-cui,WANG Zhi-qi(488)
Improved method for image recognition based on generative adversarial network .....	LI Kai,PENG Yi-gong(492)
Depth image acquisition and processing method based on spatio-temporal fusion in 3D printer .....	..... LIU Zhi-fang,BI De-xue,XIAO Zhi-peng,et al(496)

## Simulation Technology

Short term traffic flow forecasting model based on temporal-spatial correlation .....	..... XIONG Ting,QI Yong,ZHANG Wei-bin,et al(501)
Automatically evaluating operation accuracy of GMDSS simulator .....	HUANG Huan,WANG Ji(508)
Formal concept analysis model of meteorological disasters .....	QU Han-hua,ZHANG Guo-bin,HE Xian-feng(516)

## Intelligent Technology

- Extended multi-feature remote sensing image water body recognition .....  
..... ZHANG Ruo-nan, YU Long, TIAN Sheng-wei, et al(523)
- Sentiment classification of music features based on PNN ..... LI Qiang, LIU Xiao-feng(528)
- Outlier detection based on neighborhood rough membership functions ..... YANG Xiao-ling, ZHANG Xian-yong(533)
- 3D trajectory planning for UAV based on improved artificial fish swarm algorithm ..... XU Jiang-bo, LIU Lin-lan(540)
- Drug identification based on stacked auto encoders fusing extreme learning machine .....  
..... ZHANG Wei-dong, LU Hao-xiang, GAN Bo-rui, et al(545)
- Spatio-temporal context algorithm based on color feature and scale adaptation ..... ZHOU Hai-ying, LI Song-yue(550)
- Double combination of weighted color particle filter and SIFT for pedestrian tracking ..... WEI Xu-dong, QIN Li-feng(556)
- Finger vein recognition based on improved convolution neural network ..... HE Xin, CHEN Xun(562)
- Visual tracking method with occlusion-awareness and re-detection ..... LI Zhong-ke, WAN Chang-sheng(567)

## Developments and Applications

- Optimization model and algorithm of tour route with stochastic travel time ... WU Xiong-bin, GUAN Hong-zhi, HAN Yan(573)
- Design of general aviation flight path evaluation and optimization platform based on KML file .....  
..... WU Ren-biao, ZHAO An-fei, WANG Xiao-liang, et al(578)
- Research and design of mobile application architecture based on virtualization ..... YE Wei, CHANG Qing, YANG Fang(585)
- Query clustering-based dynamic materialized views selection strategy ..... FENG Xia, ZHANG Jiang, ZUO Hai-chao(591)
- Design and development of land cover sample management system ..... JING Jin-cheng, TANG Bin, NAN Xi, et al(596)

# 2018CCF 颁奖大会在京举行

## 《计算机工程与设计》编辑委员会主任何新贵先生获终身成就奖

2018CCF 颁奖大会于 2019 年 1 月 19 日在北京金隅喜来登酒店隆重举行。颁奖会以“责任·创新·奉献”为主题，颁发了 2018 年度 CCF 终身成就奖、CCF 夏培肃奖、CCF 杰出贡献奖、CCF 卓越服务奖、CCF 杰出教育奖、CCF 计算机企业家奖、CCF 杰出工程师奖、CCF 优秀博士学位论文奖等 8 个奖项。为我国计算机事业的发展做出卓越贡献的中国人民解放军军事科学院系统工程研究院系统总体研究所研究员、中国工程院院士何新贵和中国科学院软件研究所研究员、中国科学院院士周巢尘获得 2018 “CCF 终身成就奖”。

何新贵研究员是我国首批计算机软件工作者之一，长期从事计算机软件、人工智能的理论研究和工程实践，参加并主持了我国多项军用软件的研制工作。

70 年代初，他在国产计算机上成功研制出多个 FORTRAN 编译系统，是我国第一批自主开发并向全国推广的编译程序系统，有效促使我国军用数值计算摆脱落后的编程状态，促使我国工程领域全面采用高级程序设计语言。他提出的模糊数据库、加权模糊逻辑、模糊分布值逻辑、可执行模糊语义网络、模糊 H 网、主动模糊网络、模糊推理网络、加权神经网络以及过程神经网络等理论与技术对边缘科学、“知识处理学”的建立和发展起了较大作用。他在编译、数据库、模糊逻辑、最优化处理和军用软件等领域做出了突出贡献，促进了我国数据库、人工智能和软件工程技术发展和应用。

### 计算机工程与设计

(月刊, 1980 年创刊)

第 40 卷 第 2 期 (总第 386 期) 2019 年 2 月 16 日

### Computer Engineering and Design

(Monthly, Started in 1980)

Vol. 40 No. 2 (Sum No. 386) 2019/2/16

**主管单位** 中国航天科工集团有限公司  
**主办单位** 中国航天科工集团二院 706 所  
**主 编** 汤铭端  
**编辑出版** 《计算机工程与设计》编辑部  
**通信地址** 北京 142 信箱 37 分箱, 100039  
**电 话** 010-68389884  
**网 址** www.china-ced.com  
**电子信箱** ced@china-ced.com  
**印刷装订** 北京科信印刷有限公司  
**总发行处** 北京市报刊发行局  
**订购处** 全国各邮电局

**Authoritied by:** China Aerospace Science and Industry Corporation Limited  
**Sponsored by:** Institute 706 Second Academy of CASIC  
**Chief Editor:** TANG Ming-duan  
**Edited&Published by:** Editorial Dept of Computer Engineering & Design  
**Address:** P. O. Box 142-37, Beijing, 100039, China  
**Telephone:** 8610-68389884  
**Web Site:** http://www.china-ced.com  
**E-mail:** ced@china-ced.com  
**Printed by:** Beijing Kexin Printing Co., Ltd.  
**Distributed by:** Beijing Bureau for Distribution of Newspapers and Journals  
**Domestic:** All Local Post Offices in China

国际标准刊号: ISSN 1000-7024 公开发行  
国内统一刊号: CN 11-1775/TP

邮发代号: 82-425  
国内定价: 38 元/册

ISSN 1000-7024



9 771000 702140