



中国计算机学会会刊

ISSN 1001-9081

CN 51-1307/TP

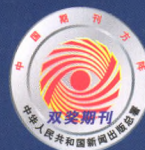
CODEN JYIIDU

# 计算机应用



## JOURNAL OF COMPUTER APPLICATIONS

- 中文核心期刊
- 两届国家期刊奖提名奖
- 全国优秀科技期刊一等奖



第38卷  
Vol. 38

第9期  
No.9

2018年9月  
Sep. 2018



微信公众号

四川省计算机学会  
中国科学院成都分院 **主办**

**2018**  
第 **9** 期

国家期刊获奖期刊  
中国期刊方阵“双奖”期刊

英国《科学文摘》(SA) 收录期刊  
俄罗斯《文摘杂志》(AJ) 收录期刊  
美国《剑桥科学文摘》(CSA) 收录期刊  
德国《数学文摘》(Zentralblatt MATH) 收录期刊  
波兰《哥白尼索引》(IC) 收录期刊  
《日本科学技术振兴机构数据库》(JST) 收录期刊

中文核心期刊  
中国科技核心期刊  
RCCSE 中国核心学术期刊  
中国科学引文数据库(CSCD) 刊源期刊  
中国科技论文与引文数据库(CSTPCD) 统计源期刊  
中国学术期刊综合评价数据库(CAJCED) 统计源期刊  
中国核心期刊遴选数据库收录  
中文科技期刊数据库(VIP) 收录期刊  
CEPS 中文电子期刊服务全文收录期刊

# 计算机应用

(Jisuanji Yingyong)

第38卷 第9期 2018年9月

## 目次

### 人工智能

- 面向“边缘”应用的卷积神经网络量化与压缩方法 ..... 蔡瑞初, 钟椿荣, 余洋, 陈炳丰, 卢冶, 陈瑶(2449)
- 正则系统在 Lebesgue- $p$  范数意义下的快速迭代学习控制 ..... 曹伟, 李艳东, 王妍玮(2455)
- 基于 deep Q-network 双足机器人非平整地面行走稳定性控制方法 ..... 赵玉婷, 韩宝玲, 罗庆生(2459)
- 基于神经网络的微博情绪识别与诱因抽取联合模型 ..... 张晨, 钱涛, 姬东鸿(2464)
- 基于词向量和卷积神经网络的垃圾短信识别方法 ..... 赖文辉, 乔宇鹏(2469)
- 基于记忆库粒子群算法的海上协作搜寻计划制定 ..... 吕进锋, 赵怀慈(2477)
- 基于生成少数类技术的深度自动睡眠分期模型 ..... 金欢欢, 尹海波, 何玲娜(2483)
- 基于多层非负局部 Laplacian 稀疏编码的图像分类 ..... 万源, 张景会, 吴克风, 孟晓静(2489)
- 基于双向长短期记忆-联结时序分类和加权有限状态转换器的端到端中文语音识别系统 ..... 姚煜, RYAD Chellali(2495)

### 数据科学与技术

- 基于区块链的数据治理协同方法 ..... 宋俊典, 戴炳荣, 蒋丽雯, 赵光, 李超, 王晓强(2500)
- 基于析因设计的大数据相关关系挖掘算法 ..... 唐小川, 罗亮(2507)
- 基于拉普拉斯中心性和密度峰值的无参数聚类算法 ..... 邱保志, 程栾(2511)
- 基于 Nyström 方法的偏好特征提取 ..... 杨美姣, 刘惊雷(2515)
- 融合社交网络和兴趣的正则化矩阵分解推荐模型 ..... 文凯, 朱传亮(2523)
- 基于语义相关性与拓扑关系的跨媒体检索算法 ..... 代刚, 张鸿(2529)
- 基于指标相关性的网络运维质量评估模型 ..... 吴沐阳, 刘峰, 王洋, 李云, 李涛(2535)

### 网络空间安全

- 云环境下基于运算电路的同态认证方案 ..... 白平, 张薇, 王绪安(2543)
- 基于 Android 应用程序安装包隐蔽下载劫持漏洞 ..... 朱珠, 傅晓, 王志坚(2549)
- 基于计数型布隆过滤器的可排序密文检索方法 ..... 李勇, 相中启(2554)

### 先进计算

- 基于流网络的流式计算动态任务调度策略 ..... 李梓杨, 于炯, 卞琛, 鲁亮, 蒲勇霖(2560)
- 基于核模糊聚类的动态多子群协作骨干粒子群优化 ..... 杨国锋, 戴家才, 刘向君, 吴晓龙, 田延妮(2568)

## 网络与通信

- 两段式虚拟网络功能硬件加速资源部署机制 ..... 范宏伟,胡宇翔,兰巨龙(2575)
- 半径可调的无线传感器网络三维覆盖算法 ..... 党小超,邵晨光,郝占军(2581)
- 移动传感网中基于虚拟货币的路由策略 ..... 王国玲,杨文忠,张振宇,夏扬波,殷亚博,杨慧婷(2587)
- 基于6LoWPAN的嵌入式多网关系统设计与实现 ..... 屈启吉,郑霖(2593)
- 基于智能手机的地磁/WiFi/PDR的室内定位算法 ..... 阮琨,王玫,罗丽燕,熊璐琦,宋沛瑜(2598)
- 基于智能手机无线信号和图像距离感知融合的室内定位算法 ..... 侯松林,杨凡,钟勇(2603)
- 异构蜂窝网络中联合功率控制的终端直通通信资源分配 ..... 李中捷,谢东朋(2610)
- 单收发器分布式多跳认知媒体接入控制协议优化设计 ..... 高士娟,谭同德,朱清超(2616)
- 基于随机结构的无乘法无限冲激响应数字滤波器设计方法 ..... 冯帅栋,陈立家,刘名果(2621)

## 计算机软件技术

- 移动应用众包测试质量影响因素分析 ..... 成静,葛璐琦,张涛,刘莹,张逸飞(2626)
- 主动容错云存储系统的可靠性评价模型 ..... 李静,刘冬实(2631)
- 基于数据过采样和集成学习的软件缺陷数目预测方法 ..... 简艺恒,余啸(2637)
- 基于ARM虚拟化扩展的Android内核动态度量方法 ..... 路子聪,徐开勇,郭松,肖警续(2644)
- 综合模块化航空电子平台网络故障注入策略 ..... 孙毅刚,徐畅,刘哲旭(2650)

## 虚拟现实与多媒体计算

- 基于一阶径向畸变算法的双目摄像机多位姿标定方法 ..... 杨尚昆,王岩松,郭辉,王孝兰,刘宁宁(2655)
- 基于双目视觉的盆腔微创手术增强现实导航仿真系统的设计 ..... 高钦泉,黄伟萍,杜民,韦孟宇,柯栋忠(2660)
- 基于一种形式化方法的3D虚拟祭祀场景建模语言与环境 ..... 徐晓丹,李秉杰,李伯森,吕舜(2666)
- 双目立体视觉在动车车身关键尺寸检测中的应用 ..... 高金刚,刘智勇,张爽,侯岱双,刘孝峰(2673)
- 基于运动平滑约束项的快速误匹配剔除算法 ..... 李为,李为相,张璠,揭伟(2678)
- 改进头脑风暴优化算法与Powell算法结合的医学图像配准 ..... 梁志刚,顾军华(2683)
- 基于深度残差生成对抗网络的医学影像超分辨率算法 ..... 高媛,刘志,秦品乐,王丽芳(2689)
- 基于非局部自相似性的低秩稀疏图像去噪 ..... 张雯雯,韩裕生(2696)
- 基于非下采样Shearlet变换与模糊对比度的合成孔径雷达图像增强 ..... 郭庆荣,贾振红,杨杰,Nikola KASABOV(2701)

## 应用前沿、交叉与综合

- 基于混合果蝇优化算法的现场服务调度问题 ..... 吴斌,王超,董敏(2706)
- 基于改进烟花算法的密集任务成像卫星调度方法 ..... 张铭,王晋东,卫波(2712)
- 基于改进粒子群算法的配电网重构策略 ..... 王庆荣,王瑞峰(2720)
- 基于人工蜂群算法的轨道交通列车行车间隔优化 ..... 方春林,刘晓娟,辛营营,罗欢(2725)
- 基于局部近邻标准化和动态主元分析的故障检测策略 ..... 张成,郭青秀,冯立伟,李元(2730)
- 基于自适应观测器的四旋翼无人飞行器多传感器故障诊断方法  
..... 王日俊,白越,曾志强,段能全,党长营,杜文华,王俊元(2735)
- 基于扩张状态观测器和反步滑模法的四旋翼无人机轨迹跟踪控制 ..... 张建扬,于春梅,叶剑晓(2742)
- 组合型幂指数三稳态随机共振微弱信号检测 ..... 张刚,高俊鹏(2747)

2018年度部分CCF活动计划 ..... (封二、封三)

# Journal of Computer Applications

Vol. 38 No. 9 Sep. 2018

## Contents

### Artificial intelligence

- CNN quantization and compression strategy for edge computing applications  
..... CAI Ruichu, ZHONG Chunrong, YU Yang, CHEN Bingfeng, LU Ye, CHEN Yao (2449)
- Fast iterative learning control for regular system in sense of Lebesgue- $p$  norm ..... CAO Wei, LI Yandong, WANG Yanwei (2455)
- Walking stability control method based on deep Q-network for biped robot on uneven ground  
..... ZHAO Yuting, HAN Baoling, LUO Qingsheng (2459)
- Joint model of microblog emotion recognition of emoticons and emotion cause detection based on neural network  
..... ZHANG Chen, QIAN Tao, JI Donghong (2464)
- Spam messages recognizing method based on word embedding and convolutional neural network  
..... LAI Wenhui, QIAO Yupeng (2469)
- Maritime cooperative search planning based on memory bank particle swarm optimization ..... LYU Jinfeng, ZHAO Huaici (2477)
- Deep automatic sleep staging model using synthetic minority technique ..... JIN Huanhuan, YIN Haibo, HE Lingna (2483)
- Image classification based on multi-layer non-negativity and locality Laplacian sparse coding  
..... WAN Yuan, ZHANG Jinghui, WU Kefeng, MENG Xiaojing (2489)
- End-to-end Chinese speech recognition system using bidirectional long short-term memory networks and weighted finite-state transducers  
..... YAO Yu, RYAD Chellali (2495)

### Data science and technology

- Data governance collaborative method based on blockchain  
..... SONG Jundian, DAI Bingrong, JIANG Liwen, ZHAO Yao, LI Chao, WANG Xiaoqiang<sup>†</sup> (2500)
- Big data correlation mining algorithm based on factorial design ..... TANG Xiaochuan, LUO Liang (2507)
- Parameter-free clustering algorithm based on Laplace centrality and density peaks ..... QIU Baozhi, CHENG Luan (2511)
- Preference feature extraction based on Nyström method ..... YANG Meijiao, LIU Jinglei (2515)
- Regularized matrix decomposition recommendation model integrating social networks and interest correlation  
..... WEN Kai, ZHU Chuanliang (2523)
- Cross-media retrieval algorithm based on semantic correlation and topological relationship ..... DAI Gang, ZHANG Hong (2529)
- Quality evaluation model of network operation and maintenance based on correlation analysis  
..... WU Muyang, LIU Zheng, WANG Yang, LI Yun, LI Tao (2535)

### Cyber security

- Homomorphic MACs for arithmetic circuits on cloud environment ..... BAI Ping, ZHANG Wei, WANG Xu'an (2543)
- Stealth download hijacking vulnerability of Android application package ..... ZHU Zhu, FU Xiao, WANG Zhijian (2549)
- Ciphertext retrieval ranking method based on counting Bloom filter ..... LI Yong, XIANG Zhongqi (2554)

### Advanced computing

- Dynamic task dispatching strategy for stream processing based on flow network  
..... LI Ziyang, YU Jiong, BIAN Chen, LU Liang, PU Yonglin (2560)
- Dynamic multi-subgroup collaborative barebones particle swarm optimization based on kernel fuzzy clustering  
..... YANG Guofeng, DAI Jiakai, LIU Xiangjun, WU Xiaolong, TIAN Yanni (2568)

### Network and communications

- Two-stage hardware acceleration resource deployment mechanism for virtual network function  
..... FAN Hongwei, HU Yuxiang, LAN Julong (2575)
- 3D-coverage algorithm based on adjustable radius in wireless sensor network  
..... DANG Xiaochao, SHAO Chenguang, HAO Zhanjun (2581)
- Routing policy based on virtual currency in mobile wireless sensor networks  
..... WANG Guoling, YANG Wenzhong, ZHANG Zhenyu, XIA Yangbo, YIN Yabo, YANG Huiting (2587)

- Design and implementation of embedded multi-gateway system based on 6LoWPAN ..... QU Qiji, ZHENG Lin (2593)
- Indoor localization algorithm based on geomagnetic field/WiFi/PDR of smartphone  
..... RUAN Kun, WANG Mei, LUO Liyan, XIONG Luqi, SONG Xiyu (2598)
- Ensemble smartphone indoor localization algorithm based on wireless signal and image analysis  
..... HOU Songlin, YANG Fan, ZHONG Yong (2603)
- Joint power controlled resource allocation scheme for device-to-device communication in heterogeneous cellular networks  
..... LI Zhongjie, XIE Dongpeng (2610)
- Cognitive medium access control protocol optimization design for distributed multi-hop network using single transceiver  
..... GAO Shijuan, TAN Tongde, ZHU Qingchao (2616)
- Random structure based design method for multiplierless IIR digital filters ..... FENG Shuaidong, CHEN Lijia, LIU Mingguo (2621)

### Computer software technology

- Research on factors affecting quality of mobile application crowdsourced testing  
..... CHENG Jing, GE Luqi, ZHANG Tao, LIU Ying, ZHANG Yifei (2626)
- Reliability evaluation model for cloud storage systems with proactive fault tolerance ..... LI Jing, LIU Dongshi (2631)
- Software defect number prediction method based on data oversampling and ensemble learning ..... JIAN Yiheng, YU Xiao (2637)
- Dynamic measurement of Android kernel based on ARM virtualization extension  
..... LU Zicong, XU Kaiyong, GUO Song, XIAO Jingxu (2644)
- Fault injection strategy for network of integrated modular avionics platform ..... SUN Yigang, XU Chang, LIU Zhexu (2650)

### Virtual reality and multimedia computing

- Binocular camera multi-pose calibration method based on radial alignment constraint algorithm  
..... YANG Shangkun, WANG Yansong, GUO Hui, WANG Xiaolan, LIU Ningning (2655)
- Design of augmented reality navigation simulation system for pelvic minimally invasive surgery based on stereoscopic vision  
..... GAO Qinquan, HUANG Weiping, DU Min, WEI Mengyu, KE Dongzhong (2660)
- New 3D scene modeling language and environment based on BNF paradigm  
..... XU Xiaodan, LI Bingjie, LI Bosen, LYU Shun (2666)
- Application of binocular stereo vision technology in key dimension detection of CRH body  
..... GAO Jingang, LIU Zhiyong, ZHANG Shuang, HOU Daishuang, LIU Xiaofeng (2673)
- Rapid mismatching elimination algorithm based on motion smoothing constraints  
..... LI Wei, LI Weixiang, ZHANG Fan, JIE Wei (2678)
- Medical image registration by integrating modified brain storm optimization algorithm and Powell algorithm  
..... LIANG Zhigang, GU Junhua (2683)
- Medical image super-resolution algorithm based on deep residual generative adversarial network  
..... GAO Yuan, LIU Zhi, QIN Pinle, WANG Lifang (2689)
- Nonlocal self-similarity based low-rank sparse image denoising ..... ZHANG Wenwen, HAN Yusheng (2696)
- Synthetic aperture radar image enhancement method based on combination of non-subsampled shearlet transform and fuzzy contrast  
..... GUO Qingrong, JIA Zhenhong, YANG Jie, Nikola KASABOV (2701)

### Virtual reality and multimedia computing

- Hybrid fruit fly optimization algorithm for field service scheduling problem ..... WU Bin, WANG Chao, DONG Min (2706)
- Satellite scheduling method for intensive tasks based on improved fireworks algorithm  
..... ZHANG Ming, WANG Jindong, WEI Bo (2712)
- Reconfiguration strategy of distribution network based on improved particle swarm optimization  
..... WANG Qingrong, WANG Ruifeng (2720)
- Train interval optimization of rail transit based on artificial bee colony algorithm  
..... FANG Chunlin, LIU Xiaojuan, XIN Yingying, LUO Huan (2725)
- Fault detection strategy based on local neighbor standardization and dynamic principal component analysis  
..... ZHANG Cheng, GUO Qingxiu, FENG Liwei, LI Yuan (2730)
- Multi-sensor fault diagnosis method for quad-rotor aircraft based on adaptive observer  
..... WANG Rijun, BAI Yue, ZENG Zhiqiang, DUAN Nengquan, DANG Changying, DU Wenhua, WANG Junyuan (2735)
- Trajectory tracking control for quadrotor UAV based on extended state observer and backstepping sliding mode  
..... ZHANG Jianyang, YU Chunmei, YE Jianxiao (2742)
- Weak signal detection based on combination of power and exponential function model in tri-stable stochastic resonance  
..... ZHANG Gang, GAO Junpeng (2747)

# 《计算机应用》第十届编辑委员会名单

The 10th Editorial Board of Journal of Computer Applications

主 编 Editor-in-chief 张景中 ZHANG Jingzhong

副 主 编 Associate Editor-in-chief 夏朝晖 XIA Zhaohui

顾问委员 Advisors(以姓氏笔画为序)

丁秋林 DING Qiulin	刘锦德 LIU Jinde	杨 路 YANG Lu	吴中福 WU Zhongfu
邱玉辉 QIU Yuhui	何积丰 HE Jifeng	陈 静 CHEN Jing	陈国良 CHEN Guoliang
周巢尘 ZHOU Chaochen	唐泽圣 TANG Zesheng	潘云鹤 PAN Yunhe	

常务委员 Standing Committee Members(以姓氏笔画为序)

王国胤 WANG Guoyin	王晓京 WANG Xiaojing	王宽全 WANG Kuanquan	王瀚漓 WANG Hanli
田 捷 TIAN Jie	付忠良 FU Zhongliang	冯 丹 FENG Dan	冯 勇 FENG Yong
尼玛扎西 Nyima Tashi	齐 勇 QI Yong	江晓波 JIANG Xiaobo	汤 庸 TANG Yong
孙仕亮 SUN Shiliang	孙利民 SUN Limin	李天瑞 LI Tianrui	李战怀 LI Zhanhuai
李晓维 LI Xiaowei	肖 斌 XIAO Bin	吴 跃 WU Yue	何炎祥 HE Yanxiang
余志文 YU Zhiwen	张 军 ZHANG Jun	张 蕾 ZHANG Lei	张敏灵 ZHANG Minling
张道强 ZHANG Daoqiang	陈 斌 CHEN Bin	陈恩红 CHEN Enhong	陈雷霆 CHEN Leiting
范平志 FAN Pingzhi	周 涛 ZHOU Tao	周志华 ZHOU Zhihua	周尚波 ZHOU Shangbo
周傲英 ZHOU Aoying	周激流 ZHOU Jiliu	赵永涛 ZHAO Yongtao	钟 勇 ZHONG Yong
洪西进 HONG Xijin	姚绍文 YAO Shaowen	秦志光 QIN Zhiguang	耿卫东 GENG Weidong
唐常杰 TANG Changjie	黄健斌 HUANG Jianbin	章 毅 ZHANG Yi	彭宇新 PENG Yuxin
潘 炜 PAN Wei	潘爱民 PAN Aimin		

## 计算机应用

Jisuanji Yingyong

(月刊 1981年创刊)

第38卷 第9期(总第337期) 2018年9月

## Journal of Computer Applications

(Monthly, Started in 1981)

Vol.38 No.9(Series No.337) Sep. 2018

主 办 四川省计算机学会  
中国科学院成都分院

主 管 四川省科学技术协会

主 编 张景中

编 辑 《计算机应用》编辑部

通信地址 成都市人民南路四段9号 (610041)

电 话 (028) 85224283

传 真 (028) 85222239-816

电子信箱 [bjb@joca.cn](mailto:bjb@joca.cn)

网 址 [www.joca.cn](http://www.joca.cn)

出 版 四川计算机应用杂志社有限公司

出版日期 2018年9月10日

印刷装订 成都蜀通印务有限责任公司

国内发行 四川省报刊发行局

订 购 处 全国各地邮局

国外发行 中国国际图书贸易总公司  
(北京399信箱 100044)

**Sponsored by** Sichuan Computer Federation  
Chengdu Branch, Chinese Academy of Sciences

**Superintended by** Sichuan Association for Science and Technology

**Editor-in-chief** ZHANG Jingzhong

**Edited by** Editorial Office of Journal of Computer Applications

**Address** No. 9, 4th Section of South Renmin Road, Chengdu 610041, China

**Telephone** (028) 85224283

**Fax** (028) 85222239-816

**E-mail** [bjb@joca.cn](mailto:bjb@joca.cn)

**Web site** [www.joca.cn](http://www.joca.cn)

**Published by** Sichuan Computer Applications Press Co., Ltd.

**Publication Date** Sep. 10, 2018

**Printed by** Chengdu Shutong Printing Co., Ltd.

**Distributed by** Sichuan Bureau for Distribution of Newspapers and Journals

**Domestic** All Local Post Offices in China

**Foreign** China International Book Trading Corporation  
(P. O. Box 399, Beijing 100044, China)

中国标准连续出版物号 [ISSN 1001-9081](http://www.cniss.com)  
CN 51-1307/TP

准予广告发布登记号 川广登字〔2017〕010号

国外发行代号 M4616

国内邮发代号 62-110

定 价 39.00元/册

ISSN 1001-9081



9 771001 908183

0 9 >