

## 目次

## 专论·综述

- (01) 零样本图学习综述 ..... 支瑞聪, 万菲, 张德政  
(21) 多内核操作系统综述 ..... 林玉哲, 蒋金虎, 张为华  
(30) 大豆叶片图像的叶脉分割方法 ..... 赵丹丹, 王斌  
(40) 基于深度学习的单目标跟踪算法综述 ..... 王红涛, 邓森磊, 赵文君, 张德贤  
(52) 重叠时间切片改进深度神经网络的运动想象 EEG 模式识别 ..... 郑成杰, 肖国宝, 罗天健

## 系统建设

- (65) 抗量子可信计算安全支撑平台技术 ..... 李为, 齐兵, 秦宇, 冯伟  
(75) 燃烧动力学平台设计 ..... 张宝花, 任海生, 王静波, 徐江, 李象远, 金钟  
(85) 面向 IoT 的边缘节点平台架构 ..... 邢照庆, 崔允贺, 吕晓丹, 钱清, 申国伟, 赵建朋  
(94) 基于分布式微服务架构的重型车污染物排放监管平台 ..... 钱枫, 刘梦杰, 王明达, 王洁, 杨栋, 胡蝶, 夏俊, 程书瑾  
(102) 移动端古诗词学习系统 ..... 罗璐莹, 李婧妍, 丁思文, 李兆发, 王梦琴, 晏嘉俊, 吴文娟, 王淑琴  
(111) 基于微服务架构与区块链技术的环境监测系统 ..... 李长杰, 李威, 徐亮, 陈鹏, 成波  
(118) 深度学习在混合现实车间巡检中的应用 ..... 刘云江, 关慧, 王鸿亮, 王继娜  
(124) 基于 SM9 算法的跨区域医疗协同双向身份验证方案 ..... 方婷, 王晓华, 杨敏  
(131) 面向 Linux 非逻辑卷块设备的快照系统 ..... 宋东平, 胡晓勤, 谢俊峰, 钱禹航

## 软件技术·算法

- (137) 结合坐标注意力与自适应残差连接的 logo 检测 ..... 王林, 范亚臣  
(147) 基于图卷积网络的客服对话情感分析 ..... 孟洁, 李妍, 赵迪, 张倩宜, 刘赫  
(157) 改进的  $k$  度匿名图构造算法 ..... 曾滔  
(165) 基于 LSTM-att 的车辆异常驾驶行为识别 ..... 杜绎如, 马印怀, 吴建波, 惠飞, 阮仕峰, 郭星  
(174) 基于 GAN 和 U-Net 的低光照图像增强算法 ..... 李晨曦, 李健  
(184) 复杂城市环境下无人机三维路径规划 ..... 卢成阳, 王文格  
(195) 基于话语间时序多模态数据的情绪分析方法 ..... 冯广, 江家懿, 罗时强, 伍文燕  
(203) 基于 LSTM 的机场跑道视程预测 ..... 彭路, 柳俊凯, 盛爱晶, 张兴海, 孙文正  
(213) 基于改进 UNet 网络的机制砂石粉分割量化方法 ..... 耿方圆, 高尧, 李伟, 裴莉莉, 袁博  
(222) 基于法向量距离的路面坑槽提取方法 ..... 陈鑫龙, 马荣贵, 梁红涛, 廖飞钦  
(230) 基于 RANSAC 的公路路面坑槽提取方法 ..... 廖飞钦, 马荣贵, 王朵, 陈鑫龙  
(238) 基于 VMD-BiLSTM-BLS 模型的短时交通流预测 ..... 卢海鹏, 韩莹, 张凯, 张龄允, 丁昱杰  
(246) 结构化数据到数值型分析文本生成模型 ..... 杨子聪, 焦文彬, 刘晓东, 汪洋  
(254) 抗 BGP 中间人攻击的无证书签名方法 ..... 韩增杰, 胡杨, 姚志强  
(262) 基于数据迁移策略的反压问题解决方 ..... 孙一佳, 丁簪, 徐云  
(269) 基于 CRT 的无损高效门限彩色图像秘密共享信息隐藏算法 ..... 陈维启, 张珍珍, 李祯祯, 丁海洋, 李子臣  
(277) 基于改进 MDNet 的视频目标跟踪算法 ..... 曹建荣, 张玉婷, 朱亚琴, 武欣莹, 杨红娟  
(285) 融合隐语义模型与门控循环单元的推荐算法 ..... 刘星宇, 谢颖华  
(291) 基于 DCT 变换和零次学习的刑侦图像超分辨率 ..... 徐健, 李新婷, 牛丽娇  
(298) 基于全局特征改进的行人重识别 ..... 张晓涵

## 研究开发

- (304) 利用状态归约处理跨分片交易的多轮验证方案 ..... 王冬雪, 李志淮, 陈玉华, 白兵  
(316) 基于多特征空间及其优化的城市遥感图像目标识别 ..... 刘莞汐, 施文灶, 孙雯婷, 温鹏宇, 王磊  
(324) 基于多尺度注意力残差网络的图像超分辨率重建 ..... 李俊珠, 郑华, 雷帅, 陈清俊, 潘浩  
(331) 基于联邦学习的输电塔螺母销钉缺失检测 ..... 宋永康, 张俊岭, 公凡奎, 安云云, 王冶  
(338) 道路传感器监测数据异常辨识方法 ..... 李荣磊, 裴莉莉, 关伟, 袁博, 李伟  
(345) 基于改进 Apriori 算法的高校体测数据关联分析 ..... 蒋茜茜, 杨风暴, 杨童瑶, 张锦荣  
(351) 一种 Fortran 到 CUDA C 的转换方法 ..... 刘颖辉, 迟学斌, 姜金荣, 张峰  
(358) 基于深度生成模型的煤矿运输皮带异物检测 ..... 卢学明, 于在川, 许升起  
(364) 改进 DBSCAN 算法在校园轨迹数据相似性的应用 ..... 张瑛玺, 王法玉  
(371) 基于基站辅助的电力 5G 终端 GPS 欺骗检测 ..... 龚亮亮, 陈振昂, 张影, 吕超, 何莉媛, 罗先南, 秦中元  
(377) 基于图信息的自监督多视角子空间聚类 ..... 吴峰, 刘改, 刘诗仪  
(382) 结合 2D Logistic 映射与 2D-DCT 的数字图像隐藏技术 ..... 程东升, 隆广庆, 朱小玲

本期责任编辑: 孙君艳

Contents

**Special Issue**

- (01) Overview on Graph-based Zero-shot Learning ..... ZHI Rui-Cong, WAN Fei, ZHANG De-Zheng  
(21) Survey on Multikernel Operating Systems ..... LIN Yu-Zhe, JIANG Jin-Hu, ZHANG Wei-Hua  
(30) Leaf Vein Segmentation Method of Soybean Leaf Images ..... ZHAO Dan-Dan, WANG Bin  
(40) Survey on Single Object Tracking Algorithms Based on Deep Learning .....  
..... WANG Hong-Tao, DENG Miao-Lei, ZHAO Wen-Jun, ZHANG De-Xian  
(52) Improved Deep Neural Network with Overlapped Time Slice for Pattern Recognition of Motor Imagery EEG .....  
..... ZHENG Cheng-Jie, XIAO Guo-Bao, LUO Tian-Jian

**System Construction**

- (65) Technology of Quantum-resistant Trusted Computing Security Support Platform ..... LI Wei, QI Bing, QIN Yu, FENG Wei  
(75) Design of Combustion Dynamics Platform .....  
..... ZHANG Bao-Hua, REN Hai-Sheng, WANG Jing-Bo, XU Jiang, LI Xiang-Yuan, JIN Zhong  
(85) IoT-oriented Edge Node Platform Architecture .....  
..... XING Zhao-Qing, CUI Yun-He, LYU Xiao-Dan, QIAN Qing, SHEN Guo-Wei, ZHAO Jian-Peng  
(94) Monitoring Platform of Heavy-duty Vehicle Pollutant Emission Based on Distributed Micro-service Architecture .....  
..... QIAN Feng, LIU Meng-Jie, WANG Ming-Da, WANG Jie, YANG Dong, HU Die, XIA Jun, CHENG Shu-Jin  
(102) Ancient Poetry Learning System on Mobile Terminal .....  
..... LUO Lu-Ying, LI Jing-Yan, DING Si-Wen, LI Zhao-Fa, WANG Meng-Qin, YAN Jia-Jun, WU Wen-Juan,  
WANG Shu-Qin  
(111) Environmental Monitoring System Based on Microservice Architecture and Blockchain .....  
..... LI Chang-Jie, LI Wei, XU Liang, CHEN Peng, CHENG Bo  
(118) Application of Deep Learning in Mixed Reality Workshop Inspection .....  
..... LIU Yun-Jiang, GUAN Hui, WANG Hong-Liang, WANG Ji-Na  
(124) Bidirectional Identity Verification Scheme of Cross-regional Medical Collaboration Based on SM9 Algorithm .....  
..... FANG Ting, WANG Xiao-Hua, YANG Min  
(131) Snapshot System for Linux Non-logical Volume Block Devices ..... SONG Dong-Ping, HU Xiao-Qin, XIE Jun-Feng, QIAN Yu-Hang

**Software Technique · Algorithm**

- (137) Logo Detection Combining Coordinate Attention and Adaptive Residual Connection ..... WANG Lin, FAN Ya-Chen  
(147) Sentiment Polarity Analysis of Customer Dialogues Based on Graph Convolutional Network .....  
..... MENG Jie, LI Yan, ZHAO Di, ZHANG Qian-Yi, LIU He  
(157) Improved Algorithm for Constructing  $k$ -Degree Anonymous Graphs ..... ZENG Tao  
(165) Recognition of Vehicle Abnormal Driving Behaviors Based on LSTM-att .....  
..... DU Yi-Ru, MA Yin-Huai, WU Jian-Bo, HUI Fei, RUAN Shi-Feng, GUO Xing  
(174) Low-light Image Enhancement Algorithm Based on GAN and U-Net ..... LI Chen-Xi, LI Jian  
(184) 3D Path Planning of UAV in Complex Urban Environment ..... LU Cheng-Yang, WANG Wen-Ge  
(195) Sentiment Analysis Method Based on Temporal Multimodal Data Between Utterances .....  
..... FENG Guang, JIANG Jia-Yi, LUO Shi-Qiang, WU Wen-Yan  
(203) Prediction of Runway Visual Range Based on LSTM .....  
..... PENG Lu, LIU Jun-Kai, SHENG Ai-Jing, ZHANG Xing-Hai, SUN Wen-Zheng  
(213) Segmentation and Quantification Method of Machine-made Sand Powder Based on Improved UNet Network .....  
..... GENG Fang-Yuan, GAO Yao, LI Wei, PEI Li-Li, YUAN Bo  
(222) Extraction of Pavement Potholes Based on Normal Vector Distance .....  
..... CHEN Xin-Long, MA Rong-Gui, LIANG Hong-Tao, LIAO Fei-Qin  
(230) Road Pothole Extraction Method Based on RANSAC ..... LIAO Fei-Qin, MA Rong-Gui, WANG Duo, CHEN Xin-Long  
(238) Short-term Traffic Flow Prediction Based on VMD-BiLSTM-BLS Model .....  
..... LU Hai-Peng, HAN Ying, ZHANG Kai, ZHANG Ling-Yun, DING Yu-Jie  
(246) Generation Model from Structured Data to Numerical Analysis Text .....  
..... YANG Zi-Cong, JIAO Wen-Bin, LIU Xiao-Dong, WANG Yang  
(254) Prevention of Man-in-the-middle Attacks on BGP Using Certificateless Signatures ..... HAN Zeng-Jie, HU Yang, YAO Zhi-Qiang  
(262) Solution to Backpressure Problem Based on Data Migration Strategy ..... SUN Yi-Jia, DING Qing, XU Yun  
(269) Lossless and Efficient Threshold Color Image Secret Sharing and Information Hiding Algorithm Based on CRT .....  
..... CHEN Wei-Qi, ZHANG Zhen-Zhen, LI Zhen-Zhen, DING Hai-Yang, LI Zi-Chen  
(277) Video Object Tracking Algorithm Based on Improved MDNet .....  
..... CAO Jian-Rong, ZHANG Yu-Ting, ZHU Ya-Qin, WU Xin-Ying, YANG Hong-Juan  
(285) Recommendation Algorithm Combining Latent Factor Model and Gated Recurrent Unit ..... LIU Xing-Yu, XIE Ying-Hua  
(291) Criminal Investigation Image Super-resolution Based on DCT and Zero-shot Learning ..... XU Jian, LI Xin-Ting, NIU Li-Jiao

|                                                                                                                 |                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (298) Improved Person Re-identification Based on Global Feature .....                                           | ZHANG Xiao-Han                                                                                  |
| <b>Research and Development</b>                                                                                 |                                                                                                 |
| (304) Multi-round Verification Scheme Using State Reduction to Process Cross-shard Transactions .....           | WANG Dong-Xue, LI Zhi-Huai, CHEN Yu-Hua, BAI Bing                                               |
| (316) Target Recognition in Urban Remote Sensing Images Based on Multi-feature Space and Its Optimization ..... | LIU Yuan-Xi, SHI Wen-Zao, SUN Wen-Ting, WEN Peng-Yu, WANG Lei                                   |
| (324) Image Super-resolution Reconstruction Based on Multi-scale Attention Residual Network .....               | LI Jun-Zhu, ZHENG Hua, LEI Shuai, CHEN Qing-Jun, PAN Hao                                        |
| (331) Detection of Pin Missing from Nuts of Transmission Tower Based on Federated Learning .....                | SONG Yong-Kang, ZHANG Jun-Ling, GONG Fan-Kui, AN Yun-Yun, WANG Ye                               |
| (338) Anomaly Identification Method for Pavement Sensor Monitoring Data .....                                   | LI Rong-Lei, PEI Li-Li, GUAN Wei, YUAN Bo, LI Wei                                               |
| (345) Association Analysis of College Physical Fitness Test Data Based on Improved Apriori Algorithm .....      | JIANG Xi-Xi, YANG Feng-Bao, YANG Tong-Yao, ZHANG Jin-Rong                                       |
| (351) Conversion Method from Fortran to CUDA C .....                                                            | LIU Ying-Hui, CHI Xue-Bin, JIANG Jin-Rong, ZHANG Feng                                           |
| (358) Foreign Object Detection of Coal Mine Belt Conveyor Based on Deep Generative Model .....                  | LU Xue-Ming, YU Zai-Chuan, XU Sheng-Qi                                                          |
| (364) Application of Improved DBSCAN Algorithm in Similarity of Campus Trajectory Data .....                    | ZHANG Ying-Xi, WANG Fa-Yu                                                                       |
| (371) GPS Spoofing Detection with Base Station Assistance in Power 5G Terminals .....                           | GONG Liang-Liang, CHEN Zhen-Ang, ZHANG Ying, LYU Chao, HE Li-Yuan, LUO Xian-Nan, QIN Zhong-Yuan |
| (377) Self-supervised Multi-view Subspace Clustering with Graph Information .....                               | WU Feng, LIU Gai, LIU Shi-Yi                                                                    |
| (382) Digital Image Hiding Technology Combining 2D Logistic Mapping and 2D-DCT .....                            | CHENG Dong-Sheng, LONG Guang-Qing, ZHU Xiao-Ling                                                |

## 《计算机系统应用》稿 约

《计算机系统应用》(CN 11-2854/TP, ISSN 1003-3254) 创刊于 1992 年, 是中国科学院主管、中国科学院软件研究所主办的、面向国内外公开发行的技术性、应用性科技核心期刊。

本刊的办刊宗旨是宣传推广信息技术在各行各业的应用。重点是宣传介绍计算机应用系统的建设(包括系统的规划、设计与开发等方面)、信息技术的应用研究与开发成果以及相关技术的分析、探讨与应用。

读者对象: 各行各业与计算机应用有关的人士, 包括管理人员及从事计算机应用软件技术、各类信息系统设计、开发、运行管理的专业人员; 高等院校相关专业的教师与研究生。

主要栏目如下:

专论·综述: 研究与探讨信息技术发展的前瞻与回顾, 报道当前技术发展的趋势与动态, 以及对某些专题的论述。

系统建设: 主要内容是应用系统的总体规划、设计、开发与实施方案。

软件技术·算法: 介绍当前流行的软件技术软件开发方法与成果, 各种算法及其具体应用。

研究开发: 登载应用研究与开发人员结合各行各业的实际需求所进行的研究与开发成果。

欢迎广大同行就上述栏目踊跃投稿。来稿内容应突出实用性并符合当前发展潮流及技术热点。具体注意事项如下:

1. 本刊不接受任何语种翻译稿。
2. 文章论点明确、语言简练、论据正确、插图务必清晰。来稿应附中英文摘要, 关键词及英文题目, 并附主要参考文献。
3. 作者投稿后可在线查询稿件处理状态, 两个月左右可以查询是否录用, 在此之前请不要投其他刊物。
4. 录用稿件将发录用通知并收取版面费, 按投稿先后顺序发表, 一经发表即给作者寄样刊及稿酬。
5. 本刊已启用网上投稿系统, 不再接受通过 Email 或邮寄方式的投稿, 请作者选择在线投稿方式。
6. 通讯方式:

100190 北京 8718 信箱中科院软件所《计算机系统应用》编辑部

网址: [www.c-s-a.org.cn](http://www.c-s-a.org.cn)

Email: [csa@iscas.ac.cn](mailto:csa@iscas.ac.cn)

电话: 010-62661041