

## 目 次

## 专论·综述

- (01)利用外部知识辅助和多步推理的选择题型机器阅读理解模型 ..... 盛艺暄, 兰曼  
 (10)混和进化算法求解具有分段恶化效应的并行机调度问题 ..... 陈海潮, 程文明, 郭鹏, 王丽敏  
 (18)正则化和交叉验证在组合预测模型中的应用 ..... 张欣怡, 袁宏俊  
 (24)基于深度学习的客流量统计方法 ..... 韩晓微, 王雨薇, 谢英红, 齐晓轩  
 (32)基于机器视觉的螺纹钢表面缺陷检测方法 ..... 孙鸽, 张运楚, 赵月, 万立志  
 (41)基于模型剪枝和半精度加速改进 YOLOv3-tiny 算法的实时司机违章行为检测 ..... 姚巍巍, 张洁

## 系统建设

- (48)下肢康复机器人系统设计与协调控制算法 ..... 林专, 鲍敏, 江先志  
 (58)基于龙芯平台的 Docker 评测与分析 ..... 吴平凡, 刘显德, 吴少刚  
 (65)基于深度学习的海洋中尺度涡识别与可视化 ..... 芦旭熠, 单桂华, 李观  
 (76)面向股票交易分析场景的流式大数据系统测试框架 ..... 史凌云, 郑莹莹, 谭励, 许利杰, 王伟, 魏峻  
 (84)基于 ServiceComb 的多语言微服务平台 ..... 赵昱  
 (92)基于 LINQ 和多线程技术的雷达远程监控系统 ..... 杨豪, 胡利军, 楼成武  
 (97)基于区块链的外包服务公平支付方案 ..... 陈嘉良, 林鸿瑞, 黄钿捷  
 (102)基于 TMS320F28335 的小型无人旋翼机数据采集系统 ..... 强志鹏, 齐明思, 张纪平, 姬天田, 孙起帆, 薛洋洋  
 (107)基于激光扫描的体积测量系统 ..... 张巍, 卿粼波, 吴晓红, 何海波  
 (113)基于机器视觉技术的猪行为活动无接触识别系统 ..... 吴世海, 鲍义东, 陈果, 陈秋实

## 软件技术·算法

- (118)多轨迹段平滑过渡的前瞻插补算法 ..... 王旭浩, 张华  
 (126)自调节步长果蝇优化的自适应密度峰值聚类 ..... 邓然然, 李伟, 杨荣新  
 (137)面向在线客服系统的服务量预测算法 ..... 周子馨  
 (144)高性能公有云 WAF 安全方案 ..... 何丹, 张悦  
 (150)改进的红外图像行人检测和交叠率算法 ..... 柳黎, 许凯华, 何伍斌, 徐秀  
 (156)基于粗糙集的决策树 ID3 算法 ..... 余建军, 张琼之  
 (163)智能产品配网绑定时效问题的定位方法 ..... 李昱兵, 汪伟, 辛钧  
 (170)基于 Cotraining-LSTM 空气质量校准算法 ..... 祁柏林, 张欣, 刘闽, 魏景峰, 杜毅明, 金继鑫  
 (175)基于遗传算法优化小波神经网络的短期天然气负荷预测 ..... 刘春霞, 李军, 党伟超, 白尚旺, 王学斌  
 (181)双路径反馈网络的图像超分辨率重建算法 ..... 陶状, 廖晓东, 沈江红  
 (187)一种深度学习批规范化改进算法 ..... 罗国强, 李家华, 左文涛  
 (195)基于光场图像序列的自适应权值块匹配深度估计算法 ..... 公治佳楠, 李轲  
 (202)基于 802.11ac 网络的混合速率自适应算法 ..... 蔡丽萍, 姜忠泰, 黄庭培, 李大伟  
 (209)基于 Siamese 网络的行人重识别方法 ..... 叶锋, 刘天璐, 李诗颖, 华笃伟, 陈星宇, 林文忠  
 (214)基于速度的轨迹停留点识别算法 ..... 蔡小路, 曹阳, 董蒲  
 (220)基于角点特征分析的车辆排队长度检测方法 ..... 刘新平, 张影, 王风华  
 (226)一种基于模式的界面生成方法 ..... 崔洛, 周千明, 魏炜, 贺兴时  
 (231)基于灰色系统理论的财务风险评价方法 ..... 庄芳芳

## 研究开发

- (236)基于能力匹配的异地敏捷开发任务分配方法 ..... 叶上华, 殷茗, 杨益, 姜继娇  
 (242)注意力机制的 BiLSTM 模型在招聘信息分类中的应用 ..... 吕飞亚, 张英俊, 潘理虎  
 (248)课程推荐预测模型优化方案及数据离散化算法 ..... 张戈  
 (254)级联层叠金字塔网络模型的服装关键点检测 ..... 李维乾, 张紫云, 王海, 张艺  
 (260)基于深度信念网络的高光谱影像森林类型识别 ..... 罗仙仙, 许松芽, 肖美龙, 严洪, 陈正超  
 (266)基于 SENet 改进的 Faster R-CNN 行人检测模型 ..... 李克文, 李新宇

# Computer Systems and Applications Vol. 29, No. 4, 2020

## Contents

### Special Issue

- ( 01 ) Leveraging Commonsense Knowledge to Assist Multi-Step Reasoning for Multiple Choice Machine Reading Comprehension ..... SHENG Yi-Xuan , LAN Man  
( 10 ) Hybrid Evolutionary Algorithm for Solving Parallel Machine Scheduling Problems with Step-Piece Deteriorating Processing Time ..... CHEN Hai-Chao , CHENG Wen-Ming , GUO Peng , WANG Li-Min  
( 18 ) Application of Regularization and Cross-Validation in Combination Forecasting Model ..... ZHANG Xin-Yi , YUAN Hong-Jun  
( 24 ) Customer Flow Statistics Method Based on Deep Learning ..... HAN Xiao-Wei , WANG Yu-Wei , XIE Ying-Hong , QI Xiao-Xuan  
( 32 ) Rebar Surface Defect Detection Method Based on Machine Vision ..... SUN Ge , ZHANG Yun-Chu , ZHAO Yue , WAN Li-Zhi

### System Construction

- ( 48 ) System Design and Coordinated Control Algorithm of Lower Limb Rehabilitation Robot ..... LIN Zhuan , BAO Min , JIANG Xian-Zhi  
( 58 ) Evaluation and Analysis of Docker Based on Loongson ..... WU Ping-Fan , LIU Xian-De , WU Shao-Gang  
( 65 ) Oceanic Mesoscale Eddy Detection and Visualization Based on Deep Learning ..... LU Xu-Yi , SHAN Gui-Hua , LI Guan  
( 76 ) System Test Framework of Stream Data for Stock Trading Analysis Scenario ..... SHI Ling-Yun , ZHENG Ying-Ying , TAN Li , XU Li-Jie , WANG Wei , WEI Jun  
( 84 ) Multi-Language Micro-Service Platform Based on ServiceComb ..... ZHAO Yu  
( 92 ) Radar Remote Monitoring System Based on LINQ and Multi-Thread Technology ..... YANG Hao , HU Li-Jun , LOU Cheng-Wu  
( 97 ) Outsourcing Services Fair Payment Scheme Based on Blockchain ..... CHEN Jia-Liang , LIN Hong-Rui , HUANG Dian-Jie  
( 102 ) Small Unmanned Rotorcraft Data Acquisition System Based on TMS320F28335 ..... QIANG Zhi-Peng , QI Ming-Si , ZHANG Ji-Ping , JI Tian-Tian , SUN Qi-Fan , XUE Yang-Yang  
( 107 ) Volume Measurement System Based on Laser Scanning ..... ZHANG Wei , QING Lin-Bo , WU Xiao-Hong , HE Hai-Bo  
( 113 ) Contactless Identification System for Pig Behavior Based on Machine Vision ..... WU Shi-Hai , BAO Yi-Dong , CHEN Guo , CHEN Qiu-Shi

### Software Technique·Algorithm

- ( 118 ) Prospective Interpolation Algorithm for Smooth Transition of Multi-Trajectory Segments ..... WANG Xu-Hao , ZHANG Hua  
( 126 ) Adaptive Density Peak Clustering Based on Fruit Fly Optimization of Self-Adjusting Step-Size ..... DENG Ran-Ran , LI Wei , YANG Rong-Xin  
( 137 ) Service Volume Prediction Algorithm for Online Customer Service System ..... ZHOU Zi-Xin  
( 144 ) High Performance WAF Security Scheme in Cloud Computing ..... HE Dan , ZHANG Yue  
( 150 ) Improved Algorithm for Infrared Pedestrian Detection and Overlap Rate ..... LIU Li , XU Kai-Hua , HE Wu-Bin , XU Xiu  
( 156 ) Decision Tree ID3 Algorithm Based on Rough Set ..... YU Jian-Jun , ZHANG Qiong-Zhi  
( 163 ) New Method to Locate Time-Effectiveness of WiFi Provisioning for Smart Goods ..... LI Yu-Bing , WANG Wei , XIN Jun  
( 170 ) Air Quality Calibration Algorithm Based on Catraining-LSTM ..... QI Bo-Lin , ZHANG Xin , LIU Min , WEI Jing-Feng , DU Yi-Ming , JIN Ji-Xin  
( 175 ) Short-Term Natural Gas Load Forecasting Based on Wavelet Neural Network Optimized by Genetic Algorithm ..... LIU Chun-Xia , LI Jun , DANG Wei-Chao , BAI Shang-Wang , WANG Xue-Bin  
( 181 ) Dual Stream Feedback Network for Image Super-Resolution Reconstruction ..... TAO Zhuang , LIAO Xiao-Dong , SHEN Jiang-Hong  
( 187 ) Improved Batch Normalization Algorithm for Deep Learning ..... LUO Guo-Qiang , LI Jia-Hua , ZUO Wen-Tao  
( 195 ) Adaptive Weight Block Matching Depth Estimation Algorithm Based on Light Field Image Sequence ..... GONGYE Jia-Nan , LI Ke  
( 202 ) Hybrid Rate Adaptation Algorithm Based on 802.11ac Network ..... CAI Li-Ping , JIANG Zhong-Tai , HUANG Ting-Pei , LI Da-Wei

- ( 209 ) Person Re-Identification Method Based on Siamese Network ..... YE Feng , LIU Tian-Lu , LI Shi-Ying , HUA Du-Wei , CHEN Xing-Yu , LIN Wen-Zhong  
( 214 ) Velocity-Based Trajectory Stop Point Recognition Algorithm ..... CAI Xiao-Lu , CAO Yang , DONG Pu  
( 220 ) Vehicle Queue Length Detection Method Based on Corner Feature Analysis ..... LIU Xin-Ping , ZHANG Ying , WANG Feng-Hua  
( 226 ) Pattern-Based Multi-Device User Interface Generation Method ..... CUI Luo , ZHOU Qian-Ming , WEI Wei , HE Xing-Shi  
( 231 ) Financial Risk Assessment Method Based on Grey System Theory ..... ZHUANG Fang-Fang

#### **Research and Development**

- ( 236 ) Distributed Agile Development Task Allocation Based on Capability Matching ..... YE Shang-Hua , YIN Ming , YANG Yi , JIANG Ji-Jiao  
( 242 ) BiLSTM Model of Attention Mechanism Application in Recruitment Information Classification ..... LYU Fei-Ya , ZHANG Ying-Jun , PAN Li-Hu  
( 248 ) Optimization Scheme of Course Recommendation Prediction Model and Data Discretization Algorithm ..... ZHANG Ge  
( 254 ) Cascaded Stacked Pyramid Network Model for Key Point Detection of Clothing ..... LI Wei-Qian , ZHANG Zi-Yun , WANG Hai , ZHANG Yi  
( 260 ) Forest Type Classification by Hyperspectral Image Using Deep Belief Network ..... LUO Xian-Xian , XU Song-Ya , XIAO Mei-Long , YAN Hong , CHEN Zheng-Chao  
( 266 ) Pedestrian Detection Model Based on Improved Faster R-CNN with SENet ..... LI Ke-Wen , LI Xin-Yu

## **《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