

0 1 0 0 1 0 0 1  
 0 1 0 0 1 1 1 0  
 0 1 0 1 0 1 0 0  
 0 1 0 0 0 1 0 1  
 0 1 0 0 1 1 0 0  
 0 1 0 0 1 1 0 0  
 0 1 0 0 1 0 0 1  
 0 1 0 0 0 1 1 1  
 0 1 0 0 0 1 0 1  
 0 1 0 0 1 1 1 0  
 0 1 0 1 0 1 0 0  
 0 0 1 0 0 0 0 0  
 0 1 0 0 0 0 1 1  
 0 1 0 0 1 1 1 1  
 0 1 0 0 1 1 0 1  
 0 1 0 1 0 0 0 0  
 0 1 0 1 0 1 0 1  
 0 1 0 1 0 1 0 0  
 0 1 0 0 0 1 0 1  
 0 1 0 1 0 0 1 0  
 0 0 1 0 0 0 0 0  
 0 1 0 0 0 0 0 1  
 0 1 0 0 1 1 1 0  
 0 1 0 0 0 1 0 0  
 0 0 1 0 0 0 0 0  
 0 1 0 0 0 0 0 1  
 0 1 0 1 0 0 0 0  
 0 1 0 0 1 1 0 0  
 0 1 0 0 1 0 0 1  
 0 1 0 0 0 0 1 1  
 0 1 0 0 0 0 0 1  
 0 1 0 1 0 1 0 0  
 0 1 0 0 1 0 0 1  
 0 1 0 0 1 1 1 1  
 0 1 0 0 1 1 1 0  
 0 1 0 1 0 0 1 1

中国学术期刊（网络版）收录期刊  
 中国核心期刊（遴选）数据库收录期刊  
 中国科技论文统计源收录期刊  
 RCCSE 中国学术期刊收录期刊

ISSN 2095-2163

# 智能计算机与应用

## INTELLIGENT COMPUTER AND APPLICATIONS



ISSN 2095-2163

9 772095 216239

0 4 >



**2023.4**  
 第13卷 第4期 Vol.13 No.4

# 智能计算机与应用

第 13 卷 第 4 期

2023 年 4 月 1 日出版

## 目 次

### · 学术研究与应用 ·

基于超模博弈的移动边缘计算边缘服务定价研究 .....	杨桂松, 程 浩, 李 俊, 何杏宇 ( 1 )
基于 XLNet 的医学文本实体关系识别模型 .....	郑增亮, 沈宙锋, 苏前敏 ( 8 )
移动云中支持健康数据共享的可追责大属性多授权 CP-ABE 方案 .....	唐靖蕾, 巫朝霞 ( 14 )
基于粗糙集和集成剪枝的人脸表情识别方法 .....	唐玉梅, 李丹杨, 吴亚婷, 黄仕松, 陈 星, 吴义青 ( 20 )
文本阅读理解的快速多粒度推断深度神经网络 .....	王思语, 程 兵 ( 27 )
一种基于树莓派 4B 的四足机器人设计与实现 .....	阳超伟, 彭 熙, 张连发, 陈婉清, 李睿颖, 叶峻明, 胡 雯 ( 33 )
情绪图库验证系统的设计与实现 .....	赵 柯, 卿粼波, 熊淑华, 刘 革, 王亚男 ( 40 )
基于深度学习的端到端人岗匹配模型 .....	朱 瑜, 魏嘉银, 卢友军, 王 琳, 江 漫 ( 47 )
基于 Albert 和句法树的方面级情感分析 .....	王跃跃 ( 52 )
基于软件定义的无人车系统 .....	郑凯强 ( 60 )
基于模糊逻辑的车载终端分层故障检测模型 .....	陈家超, 陈庆奎 ( 69 )
基于旋转状态转移的麻雀搜索算法 .....	刘西全, 周新志 ( 78 )
基于区块链的长租房可靠交易系统设计与实现 .....	邵子尧, 姜 怡, 南林娜, 范宇晗, 彭 力 ( 84 )
基于 ALBERT-Tiny-DPCNN 的案件事实倾向性类别预测 .....	施君可 ( 91 )
图片诱发情绪实验系统的设计与实现 .....	池慧玲, 卿粼波, 刘 革, 王亚男 ( 97 )

### · 系统开发与应用 ·

基于 ABAQUS 的有轨电车不同厚度道床力学响应分析 .....	黄崇伟, 朱美宣, 孙 瑜, 李巍道 ( 104 )
--------------------------------------	----------------------------

深度学习行为识别的挖掘机生产效率监控系统	陈雪健, 秦水介, 白忠臣, 郭媛君, 杨之乐 (111)
基于 SCKF-BM3D 算法的超声相控阵图像优化模型	王狄颀, 邹宸玮 (117)
基于引导滤波的微光图像增强算法研究	陈 婷, 蒲亨飞, 黄治勇, 李良荣, 张丰云 (122)
基于 DBN 的无人驾驶多交互行为决策研究	梁耀中 (128)
改进型卷尾猴搜索算法及光伏电池参数辨识	田小情, 张著洪 (135)
<b>· 专题设计与应用 ·</b>	
基于 Spark 框架的瀑布型融合旅游推荐系统	杨佳鹏, 俎毓伟, 纪佳琪, 陈丽芳 (142)
基于双目视觉的车辆检测跟踪与测距	郭鹏宇 (147)
基于 LBP 特征与图像显著性的散焦模糊区域检测	李浩伟, 刘 洪, 梁建娟, 刘本永 (151)
基于 CNN 网络的手写体数字识别系统的实现	杨之杰, 林雪刚, 阮 杰 (158)
基于模型预测控制的无人驾驶车辆纵向跟车控制研究	王 峥, 李欣格, 张天慈 (163)
<b>· 科技创见与应用 ·</b>	
基于单差分对输入级的新型轨到轨运算放大器设计	黄志鹏, 马 奎, 张 晶 (167)
校园围栏场景下的异常行为检测系统	李璆嘉, 彭新茗, 马广焜, 陈展鹏, 于 洋 (174)
基于穷举算法优化的医院区域导航路径选择	吴冠朋, 杨丽娜 (178)
基于数字孪生的智慧农业环境监测系统设计与实现	王武英, 魏霖静 (181)
基于 fNIRS 的游戏成瘾识别方法研究	王琦雯, 李永康, 徐 琪, 苏 杭, 李晓欧 (186)
基于 MEA-BP 神经网络的印刷车间能耗预测	张明月, 贺福强, 李思佳, 聂文豪 (191)
对舰保障配电方舱电动机储能动态匹配控制	李国龙, 古明江 (196)
流程挖掘一致性检验算法研究综述	赵百威, 韩 珣, 谢志伟, 石胜飞 (200)

# Intelligent Computer and Applications

Vol.13 No.4 2023-4-1

---

## CONTENTS

### • Academic research and application •

- Research on edge services pricing based on supermodular game in mobile edge computing  
..... YANG Guisong, CHENG Hao, LI Jun, HE Xingyu ( 1 )
- Medical text entity relationship recognition model based on XLNet  
..... ZHENG Zengliang, SHEN Zhoufeng, SU Qianmin ( 8 )
- Accountable large-attribute multi-authority CP-ABE scheme for health data sharing in mobile cloud  
..... TANG Jinglei, WU Zhaoxia ( 14 )
- A facial expression recognition method based on rough set and integrated pruning  
..... TANG Yumei, LI Danyang, WU Yating, HUANG Shisong, CHEN Xing, WU Yiqing ( 20 )
- Fast multi-granularity inference deep neural networks for text reading comprehension  
..... WANG Siyu, CHENG Bing ( 27 )
- Design and implementation of a quadruped robot based on Raspberry PI 4B  
..... YANG Chaowei, PENG Xi, ZHANG Lianfa, CHEN Wanqing, LI Ruiying, YE Lingming, HU Wen ( 33 )
- Design and implementation of the affective picture database verification system  
..... ZHAO Ke, QING Linbo, XIONG Shuhua, LIU Ping, WANG Yanan ( 40 )
- End to end person-job matching model based on deep learning  
..... ZHU Yu, WEI Jiayin, LU Youjun, WANG Lin, JIANG Man ( 47 )
- Aspect-level sentiment analysis based on Albert and syntactic tree  
..... WANG Yueyue ( 52 )
- Unmanned vehicle system based on software definition  
..... ZHENG Kaiqiang ( 60 )
- Hierarchical fault detection model of vehicle terminal based on fuzzy logic  
..... CHEN Jiachao, CHEN Qingkui ( 69 )
- Sparrow search algorithm based on rotational state transition  
..... LIU Xiquan, ZHOU Xinzhi ( 78 )
- Design and implementation of reliable transaction system for long-term rental housing based on blockchain  
..... SHAO Ziyao, JIANG Yi, Nan Linna, Fan Yuhan, Peng Li ( 84 )
- Chinese judicial document processing by utilizing case fact label classification based on AlBERT-Tiny-DPCNN  
..... SHI Junke ( 91 )
- Design and implementation of emotion-inducing experiment system based on pictures  
..... CHI Huiling, QING Linbo, LIU Ping, WANG Yanan ( 97 )

### • Systematic development and application •

- Mechanical analysis of monolithic track bed of the tram under different structural layer thickness based on ABAQUS  
..... HAUNG Chongwei, ZHU Meixuan, SUN Yu, LI Weixiao ( 104 )

Productivity analysis system of earthmoving excavator based on deep learning action recognition .....	<i>CHEN Xuejian, QIN Shuijie, BAI Zhongchen, GUO Yuanjun, YANG Zhile</i> (111)
Ultrasonic phased array image optimization model based on SCKF – BM3D algorithm .....	<i>WANG Diyang, ZOU Chenwei</i> (117)
Research on low-light image enhancement algorithm based on guided filtering .....	<i>CHEN Ting, PU Hengfei, HUANG Zhiyong, LI Liangrong, ZHANG Fengyun</i> (122)
Research on multi-interaction behavior decision-making of autonomous driving based on DBN .....	<i>LIANG Yaozhong</i> (128)
Improved capuchin search algorithm and its application to photovoltaic cell parameter identification .....	<i>TIAN Xiaoqing, ZHANG Zhuhong</i> (135)
<b>· Specialized design and application ·</b>	
Waterfall-type integrated tourism recommendation system based on Spark framework .....	<i>YANG Jiapeng, ZU Yuwei, JI Jiaqi, CHEN Lifang</i> (142)
Vehicle detection, tracking and ranging based on binocular vision .....	<i>GUO Pengyu</i> (147)
Defocus blur detection based on LBP and saliency .....	<i>LI Haowei, LIU Hong, LIANG Jianjuan, LIU Benyong</i> (151)
Implementation of handwritten digit recognition system based on CNN network .....	<i>YANG Zhijie, LIN Xuegang, RUAN Jie</i> (158)
Research on longitudinal car-following control of unmanned vehicle based on model predictive control .....	<i>WANG Zheng, LI Xinge, ZHANG Tianci</i> (163)
<b>· Scientific achievement and application ·</b>	
Design of a new rail-to-rail operational amplifier based on single difference pair input stage .....	<i>HUANG Zhipeng, MA Kui, ZHANG Jing</i> (167)
Abnormal behavior detection system in campus fence scenes .....	<i>LI Aijia, PENG Xinming, MA Guangkun, CHEN Zhanpeng, YU Yang</i> (174)
Hospital area navigation path selection based on optimization of exhaustive algorithm .....	<i>WU Guanpeng, YANG Lina</i> (178)
Design and implementation of intelligent agricultural environmental monitoring system based on digital twins .....	<i>WANG Wuying, WEI Linjing</i> (181)
Research of internet gaming disorder recognition method based on fNIRS .....	<i>WANG Qiwen, LI Yongkang, XU Qi, SU Hang, LI Xiao'ou</i> (186)
Energy consumption prediction of printing workshop based on MEA-BP neural network .....	<i>ZHANG Mingyue, HE Fuqiang, LI Sijia, NIE Wenhao</i> (191)
Dynamic matching control of motor energy storage in ship support distribution shelter .....	<i>LI Guolong, GU Mingjiang</i> (196)
Conformance checking algorithms in process mining: A survey .....	<i>ZHAO Baiwei, HAN Xun, XIE Zhiwei, SHI Shengfei</i> (200)

# 《智能计算机与应用》编辑委员会

主任委员 方滨兴

副主任委员 张大鹏 李建中 刘 挺

委 员 (以姓氏拼音为序)

陈左宁 陈熙霖 承恒达 程 旭 杜小勇 傅育熙 高 文

过敏意 何新贵 洪小文 黄继武 黄庆明 黄 涛 黄永勤

蒋昌俊 金 海 李明树 李 生 李宣东 罗军舟 马殿富

孟祥旭 钱德沛 秦 磊 史忠植 孙茂松 王海峰 王怀民

王天然 王晓龙 王亚东 吴朝晖 徐 波 杨孝宗 于 戈

张宏莉 张 民 郑纬民 周 明 周兴社 庄越挺

主 编 刘 挺

副 主 编 王亚东 张宏莉

---

---

智能计算机与应用

Zhineng Jisuanji Yu Yingyong

(月刊, 2011 年创刊)

第13卷 第4期 2023 年4月

INTELLIGENT COMPUTER

AND APPLICATIONS

(Monthly, Started in 2011)

Vol. 13 No. 4 Apr. 2023

主 管 单 位: 中华人民共和国工业和信息化部

主 办 单 位: 哈尔滨工业大学

编 辑 出 版: 《智能计算机与应用》编辑部

编辑部主任: 李 东

通 信 地 址: 哈尔滨市南岗区繁荣街 155 号

(哈工大新技术楼 916 室), 邮编: 150001

电 话 / 传 真: 0451-86413183

电 子 信 箱: ica@hit.edu.cn

印 刷 单 位: 哈尔滨市工大节能印刷厂

国 内 总 发 行: 哈尔滨市邮政局

国 外 发 行: 中国国际图书贸易总公司

(北京 399 信箱), 邮编: 100044

订 阅 处: 全国各地邮政局

**Supervised by** Ministry of Industry and Information Technology of the People's Republic of China

**Sponsored by** Harbin Institute of Technology

**Edited & Published by** Editorial Office of Intelligent Computer and Applications

**Director of Editorial Office:** LI Dong

**Address of Editorial Office:** No.155, Fanrong Str., Nangang Dis., Harbin, China (150001)

**Tel/Fax:** 0451-86413183

**E-mail:** ica@hit.edu.cn

**Printed by** Energy Conservation Press of HIT

**Distributed by** Post Office of Harbin

**International Distributed by** China International Book Trading Corporation(P.O.Box 399, Beijing, China)

**Domestic:** All Local Post Offices in China

---

中国标准连续出版物号: ISSN 2095-2163  
CN 23-1573/TN

邮发代号: 国内 14-144  
国外 6376BM

定价: 15.00 元/期  
180.00 元/年