



ESCI, EI 等数据库收录期刊

ISSN 1009-5896
CODEN DKXUEC
CN 11-4494/TN

电子与信息学报

JOURNAL OF ELECTRONICS & INFORMATION TECHNOLOGY

7

2023. Vol.45



专题 | TOPIC

面向6G零功耗物联网的反向散射通信

Backscatter Communication for 6G Zero-Power IoT

专题主编：徐勇军，王公仆，李 东，周继华，杨 刚



电子与信息学报

DIANZI YU XINXI XUEBAO

第 45 卷 第 7 期

2023 年 7 月

目 次

“面向6G零功耗物联网的反向散射通信”专题

- 无源物联网: 背景、概念、挑战及研究进展 郑黎明, 刘培国, 王宏义, 吴建飞 (2293)
- 无源反向散射通信系统载波频偏位置快速检测算法 王公仆, 许亚婷, 许荣涛, 陈 霞, 艾 渤 (2311)
- 智能反射面辅助的反向散射通信信道的传播模拟 余洪鑫, 冯 菊, 杜 伟, 廖 成 (2317)
- 基于不完美CSI的认知反向散射通信吞吐量最大化算法
..... 徐勇军, 姜思巧, 王公仆, 杨 刚, 李 东, 黄 东 (2325)
- 无人机辅助反向散射通信计算任务卸载与资源分配 李 斌, 杨蓉蓉 (2334)
- 环境反向散射蜂窝网络下行链路级联干扰对齐算法
..... 李世宝, 王晓莉, 孙明玉, 李佺玉, 崔学荣, 刘建航 (2342)
- 基于能量收集的互惠共生无线电中断性能分析 叶迎晖, 田雨佳, 卢光跃, 刘英挺 (2350)
- 无人机辅助的非正交多址反向散射通信系统max-min速率优化算法
..... 王正强, 胡 扬, 樊自甫, 万晓榆, 徐勇军, 多 滨 (2358)
- 基于电磁能量收集的无源WiFi物联网散射通信 刘 鑫, 谢桂辉, 唐晓庆 (2366)

综述评论

- 单兵通信系统头盔天线研究进展 李 建, 晚雷天, 鲜承伟, 周粤丹, 黄文逸, 黄勇军, 文光俊 (2375)
- 自适应脑机接口研究综述 肖晓琳, 辛风然, 梅 杰, 李 昂, 曹洪涛, 徐舫舟, 许敏鹏, 明 东 (2386)

无线通信与物联网

- 一种基于酉矩阵变换的低峰均比正交时频空安全传输方法
..... 鲁信金, 雷 菁, 李 为, 赖雄坤, 邓 喆 (2395)
- 移动边缘计算辅助智能驾驶中基于高效联邦学习的碰撞预警算法
..... 唐 伦, 文明艳, 单贞贞, 陈前斌 (2406)
- 非理想条件下认知非正交多址接入系统中断性能研究
..... 李兴旺, 李岩聪, 高向川, 于青萍, 黄高见 (2415)
- 基于集群协作的云雾混合计算资源分配和负载均衡策略 杨守义, 成昊泽, 党亚萍 (2423)
- 车载资源约束下的控制器域网络异常检测自适应优化方法 张金锋, 张 震, 刘少勋, 邬江兴 (2432)
- 可重构智能表面辅助的多用户通信宽带信道估计 李贵勇, 杜一舟, 王 丹 (2443)
- 一种抑制残余硬件损伤影响的毫米波大规模MIMO混合预编码方案 梁 彦, 项彩霞, 李 飞 (2451)
- 基于随机网络演算的车联网边缘计算多跳任务卸载性能分析
..... 李 松, 王新荣, 王博文, 陈瑞瑞, 孙彦景, 陈 岩 (2459)
- 与通信兼容的毫米波室内定位中角功率谱视距传输簇的识别方法
..... 吕鹏飞, Julien SARRAZIN, 黄 默 (2467)
- 基于参数化强化学习的车联网内容缓存和功率分配联合优化 雒江涛, 杨和平, 冉泳屹 (2476)
- 基于完美二叉树通信拓扑的拜占庭容错共识算法 李淑芝, 熊伟志, 邓小鸿, 王智强, 刘惠文 (2484)

雷达、声呐、阵列信号处理

基于迭代最小二乘的水下三维高鲁棒性定位算法 李凤从, 全方道, 孙思博, 冯 翔, 赵宜楠 (2494)

基于奇异值分解的低轨星载双基调频连续波SAR成像方法
..... 别博文, 刘 江, 孙光才, 王 迪, 邢孟道 (2502)

基于多波段全极化SAR图像的建筑轮廓自动提取方法
..... 王泽众, 金 燕, 林 宽, 上官松涛, 彭凌霄, 仇晓兰 (2511)

基于子载波间干扰深度估计的MIMO-OFDM水声通信接收机 叶子豪, 鄢社锋, 杨斌斌 (2519)

多分类器联合虚警可控的海上小目标检测方法 薛安克, 毛克成, 张 乐 (2528)

密码学与信息安全

基于混合整数线性规划的MORUS初始化阶段的差分分析 刘 帅, 关 杰, 胡 斌, 马宿东 (2537)

基于二叉树的高效分组安全聚合方法 孙 奕, 周传鑫, 汪德刚, 杨 帆, 高 琦 (2546)

基于射频指纹的卫星测控地面站身份识别方法
..... 唐晓刚, 冯俊豪, 张斌权, 郇 浩, 任彦洁, 李海滨 (2554)

图像与智能信息处理

基于多图神经网络协同学习的显著性物体检测方法 刘 冰, 王甜甜, 高丽娜, 徐明珠, 付 平 (2561)

基于加权正则化协同表示的非均衡分类方法 李艳婷, 王 帅, 金军委, 马江涛, 陈雪艳, 陈俊龙 (2571)

数据驱动与知识引导结合下人工智能算法模型 金 哲, 张 引, 吴 飞, 朱文武, 潘云鹤 (2580)

具有正则化约束的脉冲神经网络机器人触觉物体识别方法
..... 杨 静, 吉晓阳, 李少波, 胡建军, 王 阳, 刘庭卿 (2595)

基于自适应分块的高光谱图像压缩感知重构方法 王 洋, 杨孟宇, 赵首博 (2605)

多尺度时空特征融合的动态手势识别网络 刘 杰, 王 月, 田 明 (2614)

基于病理图像集成深度学习的胃癌预后预测方法 金怀平, 薛飞跃, 李振辉, 陶海波, 王 彬 (2623)

应用于异常事件检测的深度交替方向乘子法网络 胡世成, 杨 柳, 康 凯, 钱 骅 (2634)

基于改进YOLOv5的煤矿井下目标检测研究 寇发荣, 肖 伟, 何海洋, 陈若晨 (2642)

基于深度学习的跨社交网络用户匹配方法 马 强, 戴 军 (2650)

电路与系统设计

惠普忆阻电路的线性叠加分析 丁芝侠, 黄莎莉, 李 赛, 杨 乐 (2659)

基于改进的忆阻器在字符联想记忆中的应用 王雷敏, 程佳俊, 胡 成, 周映江, 葛明峰 (2667)

JOURNAL OF ELECTRONICS & INFORMATION TECHNOLOGY

Vol.45 No.7 July 2023

CONTENTS

Special Topic on Backscatter Communication for Passive Internet of Things

Passive Internet of Things: Background, Concept, Challenges and Progress	
..... ZHENG Liming, LIU Peiguo, WANG Hongyi, WU Jianfei	(2293)
A Fast Carrier Frequency Offset Position Detection Algorithm for Passive Backscatter Communication System	
..... WANG Gongpu, XU Yating, XU Rongtao, CHEN Xia, AI Bo	(2311)
Propagation Modeling of Backscatter Communication Channels Assisted by Intelligent Reflecting Surface	
..... YU Hongxin, FENG Ju, DU Wei, LIAO Cheng	(2317)
Throughput Maximization Algorithm for Cognitive Backscatter Communication with Imperfect CSI	
..... XU Yongjun, JIANG Siqiao, WANG Gongpu, YANG Gang, LI Dong, HUANG Dong	(2325)
Computing Task Offloading and Resource Allocation in UAV-Enabled Backscatter Communications	
..... LI Bin, YANG Rongrong	(2334)
Cascade Interference Alignment Algorithm for Ambient Backscatter Cellular Networks Downlink	
..... LI Shibao, WANG Xiaoli, SUN Mingyu, LI Quanyu, CUI Xuerong, LIU Jianhang	(2342)
Outage Performance of Commensal Symbiotic Radio Based on Energy Harvesting	
..... YE Yinghui, TIAN Yujia, LU Guangyue, LIU Yingting	(2350)
Max-min Rate Optimization Algorithm for Non-Orthogonal Multiple Access Backscatter Communication System Assisted by Unmanned Aerial Vehicles	
..... WANG Zhengqiang, HU Yang, FAN Zifu, WAN Xiaoyu, XU Yongjun, DUO bin	(2358)
Passive WiFi Internet of Things Backscatter Communication Based on Electromagnetic Energy Harvesting	
..... LIU Xin, XIE Guihui, TANG Xiaoqing	(2366)

Overviews

Research Progress on Helmet Antenna in Individual Soldier Communication System	
..... LI Jian, WAN Leitian, XIAN Chengwei, ZHOU Yuedan, HUANG Wenyi, HUANG Yongjun, WEN Guangjun	(2375)
A Review of Adaptive Brain-Computer Interface Research	
..... XIAO Xiaolin, XIN Fengnan, MEI Jie, LI Ang, CAO Hongtao, XU Fangzhou, XU Minpeng, MING Dong	(2386)

Wireless Communication and Internet of Things

A Low Peak-to-average Ratio Secure Transmission Method Based on U Matrix Transformation in Orthogonal Time and Frequency Space System	
..... LU Xinjin, LEI Jing, LI Wei, LAI Xiongkun, DENG Zhe	(2395)
Collision Warning Algorithm Based on Efficient Federated Learning in Mobile Edge Computing Assisted Intelligent Driving	
..... TANG Lun, WEN Mingyan, SHAN Zhenzhen, CHEN Qianbin	(2406)
Outage Performance Analysis of Cognitive Radio Non-Orthogonal Multiple Access System under Non-ideal Conditions	
..... LI Xingwang, LI Yancong, GAO Xiangchuan, YU Qingping, HUANG Gaojian	(2415)
Resource Allocation and Load Balancing Strategy in Cloud-fog Hybrid Computing Based on Cluster-collaboration	
..... YANG Shouyi, CHENG Haoze, DANG Yaping	(2423)
Adaptive Optimization Method for Controller Area Network Anomaly Detection under Vehicle Resource Constraints	
..... ZHANG Jinfeng, ZHANG Zhen, LIU Shaorun, WU Jiangxing	(2432)
Wideband Channel Estimation for Multiuser Communication Based on Reconfigurable Intelligent Surface Assisted	
..... LI Guiyong, DU Yizhou, WANG Dan	(2443)
A Hybrid Precoding Scheme for Millimeter Wave Massive MIMO System with Residual Hardware Impairments	
..... LIANG Yan, XIANG Caixia, LI Fei	(2451)
Performance Analysis of Multi-hop Task Offloading of Vehicular Edge Computing Based on Stochastic Network Calculus	
..... LI Song, WANG Xinrong, WANG Bowen, CHEN Ruirui, SUN Yanjing, CHEN Yan	(2459)

(To be continued on inside back cover)

(Continued)

Identification of LOS Clusters in Power Angular Spectrum for Indoor Localization Compatible with Communication at Millimeter Band	<i>Lǚ Pengfei, Julien SARRAZIN, HUANG Mo</i>	(2467)
Joint Optimization of Content Caching and Power Distribution for Internet of Vehicles Based on Parametric Reinforcement Learning	<i>LUO Jiangtao, YANG Heping, RAN Yongyi</i>	(2476)
Byzantine Fault-Tolerance Consensus Algorithm Based on Perfect Binary Tree Communication	<i>LI Shuzhi, XIONG Weizhi, DENG Xiaohong, WANG Zhiqiang, LIU Hunwen</i>	(2484)

Radar, Sonar and Array Signal Processing

A Highly Robust Underwater 3D Localization Algorithm Based on Iterative Least Square	<i>LI Fengcong, TONG Fangqiu, SUN Sibao, FENG Xiang, ZHAO Yinan</i>	(2494)
Low-orbit Bistatic Frequency Modulated Continuous Wave SAR Imaging Method Based on Singular Value Decomposition	<i>BIE Bowen, LIU Jiang, SUN Guangcai, WANG Di, XING Mengdao</i>	(2502)
Auto-extraction of Building Outline with Multi-band Polarimetric SAR	<i>WANG Zezhong, JIN Yan, LIN Kuan, SHANGGUAN Songtao, PENG Lingxiao, Qiu Xiaolan</i>	(2511)
MIMO-OFDM Underwater Acoustic Communication Receiver Based on Inter-carrier Interference Depth Estimation	<i>YE Zihao, YAN Shefeng, YANG Binbin</i>	(2519)
Multi-feature Marine Small Target Detection Based on Multi-class Classifier	<i>XUE Anke, MAO Kecheng, ZHANG Le</i>	(2528)

Cryption and Information Security

Differential Analysis of the Initialization of MORUS Based on Mixed-Integer Linear Programming	<i>LIU Shuai, GUAN Jie, HU Bin, MA Sudong</i>	(2537)
Efficient Grouping Secure Aggregation Method Based on Binary Tree	<i>SUN Yi, ZHOU Chuanxin, WANG Degang, YANG Fan, GAO Qi</i>	(2546)
Satellite Telemetry Track and Command Ground Station Identification Method Based on RF Fingerprint	<i>TANG Xiaogang, FENG Junhao, ZHANG Binqian, HUAN Hao, REN Yanjie, LI Haibin</i>	(2554)

Image and Intelligent Information Processing

Salient Object Detection Based on Multiple Graph Neural Networks Collaborative Learning	<i>LIU Bing, WANG Tiantian, GAO Lina, XU Mingzhu, FU Ping</i>	(2561)
Imbalanced Classification Based on Weighted Regularization Collaborative Representation	<i>LI Yanting, WANG Shuai, JIN Junwei, MA Jiangtao, CHEN Xueyan, CHEN Junlong</i>	(2571)
Artificial Intelligence Algorithms Based on Data-driven and Knowledge-guided Models	<i>JIN Zhe, ZHANG Yin, WU Fei, ZHU Wenwu, PAN Yunhe</i>	(2580)
Spiking Neural Network Robot Tactile Object Recognition Method with Regularization Constraints	<i>YANG Jing, JI Xiaoyang, LI Shaobo, HU Jianjun, WANG Yang, LIU Tingqing</i>	(2595)
Compressed Sensing Reconstruction of Hyperspectral Images Based on Adaptive Blocking	<i>WANG Yang, YANG Mengyu, ZHAO Shoubo</i>	(2605)
Dynamic Gesture Recognition Network Based on Multiscale Spatiotemporal Feature Fusion	<i>LIU Jie, WANG Yue, TIAN Ming</i>	(2614)
Prognostic Prediction of Gastric Cancer Based on Ensemble Deep Learning of Pathological Images	<i>JIN Huaiping, XUE Feiyue, LI Zhenhui, TAO Haibo, WANG Bin</i>	(2623)
Deep Alternating Direction Multiplier Method Network for Event Detection	<i>HU Shicheng, YANG Liu, KANG Kai, QIAN Hua</i>	(2634)
Research on Target Detection in Underground Coal Mines Based on Improved YOLOv5	<i>KOU Farong, XIAO Wei, HE Haiyang, CHEN Ruochen</i>	(2642)
User Matching Method for Cross Social Networks Based on Deep Learning	<i>MA Qiang, DAI Jun</i>	(2650)

Circuit and System Design

Linear Superposition Analysis of HP Memristor Circuits	<i>DING Zhixia, HUANG Shali, LI Sai, YANG Le</i>	(2659)
Application of Improved Memristor in Character Associative Memory	<i>WANG Leimin, CHENG Jiajun, HU Cheng, ZHOU Yingjiang, GE Mingfeng</i>	(2667)

《电子与信息学报》第九届编辑委员会名单

(按姓氏拼音)

主 编:	付 琨											
副 主 编:	程 强 杨 军	冯登国 尤肖虎	何元智 曾晓洋	黄 华	金 海	刘勇攀	钱志鸿	王 程	王 宇	吴文玲	邢孟道	许 进
顾 问:	黄 德 黄培康 王永良 郑纬民	陈 鲸 黄 维 吴培亨 周炳琨	陈志杰 金亚秋 吴一戎 朱中梁	褚君浩 李树深 吴汉明	崔铁军 刘盛纲 徐宗本	丁赤飏 刘永坦 许宁生	范滇元 刘韵洁 许祖彦	方滨兴 龙 腾 于 全	方家熊 吕跃广 张履谦	郭光灿 毛二可 张明高	郝 跃 毛军发 张锡祥	何 友 王阳元 郑有料
委 员:	安建平 陈孝敬 丁金闪 郭泽华 黄海宁 兰巨龙 李 赞 刘且根 欧阳肇 沈继忠 万显荣 王 雪 徐 刚 杨 珉 张海霞 赵运磊	边 松 陈友淦 董哲康 韩银和 黄 沫 雷文太 廖桂生 刘淞佐 潘 泉 沈连丰 汪 定 王雪松 徐婧林 杨照辉 张吉良 仲 盛	蔡 浩 程 光 杜 兰 何德彪 贾春福 李 斌 廖 勇 刘伟强 彭宇新 盛 敏 汪鹏君 王义君 徐 静 叶 乐 张 江 周建江	蔡跃明 程庆丰 方广有 何相腾 姜 奇 李 博 林东岱 刘亚东 彭宇新 施荣华 王春华 王 颖 徐莹莹 叶 能 张 狂 周俊鹤	曹治国 池保勇 方乐缘 洪庆辉 蒋刚毅 李春国 林璟锵 刘哲理 乔 飞 时晨光 王 刚 王 勇 徐勇军 印二威 张学波 周平强	陈后金 储著飞 傅建明 洪 伟 蒋俊正 李春升 林 军 柳晓鸣 秦 宇 时龙兴 王 钢 王志华 许河秀 于红波 张 悦 周志华	陈澍来 戴俊彦 盖伟新 胡 程 金晨辉 李凤华 林 毅 罗国杰 邱天爽 孙玲玲 王金元 翁 健 许述文 于季弘 张跃军 朱广宇	陈思伟 戴凌龙 高 健 胡红钢 金舒原 李 刚 李 宁 刘宏伟 马 智 邱雪松 孙 强 王军波 吴大鵬 鄢社锋 余礼苏 张 云 朱洪波	陈小龙 单伟伟 高 莹 胡 伟 靳 一 李 宁 刘宏伟 苗夺谦 屈小波 孙思维 王 琳 吴 奇 杨 帆 郁 昱 张 章 朱文武	陈晓峰 邓 武 公茂果 胡钰林 荆继武 李旭杰 刘 留 牟卫华 屈毓铨 孙 显 王美琴 武庆庆 杨 刚 袁宪锋 赵 凤 朱友文	陈晓禾 邓 焱 谷大武 黄崇文 康嘉文 李学清 刘马良 倪天明 任 奎 陶小峰 王汝言 夏善红 杨华中 张 川 赵宏志 祝烈煌	陈晓明 邓云凯 关 欣 黄 海 赖剑煌 李玉峰 刘 强 宁兆龙 沈红斌 田 甜 王文博 徐 丰 杨欢欢 张海君 赵 楠 邹 卓

电子与信息学报

Dianzi Yu Xinxu Xuebao

(月刊, 1979年1月创刊)

第45卷 第7期, 2023年7月

Journal of Electronics & Information Technology

(Monthly, Started in January 1979)

Vol.45 No.7 July 2023

主 管	中国科学院
主 办	中国科学院空天信息创新研究院
编 辑	《电子与信息学报》编辑部 信址: 北京2702信箱学报编辑部 地址: 北京市北四环西路19号(邮政编码: 100190) 电话: 010-58887066 http://jeit.ac.cn E-mail: jeit@mail.ie.ac.cn
主 编	付 琨
编辑部主任	陈 倩
出 版	中国科技出版传媒股份有限公司 地址: 北京东黄城根北街16号 邮政编码: 100717
印 刷 装 订	北京科信印刷有限公司
总 发 行	中国科技出版传媒股份有限公司 地址: 北京东黄城根北街16号 邮政编码: 100717 电话: 010-64017032 E-mail: journal@mail.sciencep.com
国 外 发 行	中国国际图书贸易总公司 地址: 北京399信箱 邮政编码: 100044

Supervised by	Chinese Academy of Sciences
Sponsored by	Aerospace Information Research Institute, Chinese Academy of Sciences and Department of Information Science
Edited by	Editorial Department of Journal of Electronics & Information Technology P. O. Box 2702, Beijing 100190, China Telephone: 010-58887066 http://jeit.ac.cn E-mail: jeit@mail.ie.ac.cn
Editor-in-Chief:	FU Kun
Editorial Director:	CHEN Qian
Published by	Science Press No.16 Donghuangchenggen North Street, Beijing 100717, China
Printed by	Beijing Kexin Printing Co., Ltd.
Distributed by	Science Press No.16 Donghuangchenggen North Street, Beijing 100717, China Telephone: 010-64017032 E-mail: journal@mail.sciencep.com
Overseas distribution:	China International Book Trading Corporation P. O. Box 399, Beijing 100044, China

国内统一连续出版物号: CN 11-4494/TN

国内邮发代号: 2-179

国外发行代号: M412

定价: 80.00元



官方微信 欢迎关注

国内外公开发行人

ISSN 1009-5896



9 771009 589230