



全民阅读 康利行

ISSN 1672-6944
CN 32-1675/TN

无线
互联
科技

2022 19 第19卷 Vol.19

无线互联科技

WIRELESS INTERNET TECHNOLOGY

中国核心期刊（遴选）期刊

中国学术期刊网络出版总库（中国知网）全文收录

万方数据 - 数字化期刊群全文收录

中文科技期刊数据库（维普网）全文收录



第
十
九
期

二
〇
二
二
年
十
月

ISSN 1672-6944



9 771672 694224

主管：江苏省科学技术厅

主办：江苏省科学技术情报研究所

无线互联科技
WUXIAN HULIAN KEJI

2004 年创刊
2022 年第 19 期
(总第 239 期)
第 19 卷
半月刊
2022 年 10 月 10 日

主管:江苏省科学技术厅

主办:江苏省科学技术情报研究所

编辑出版:《无线互联科技》杂志社

社长:李敏

副社长:李克贵

主编:汤溟

副主编:黄斌

编辑部主任:王雪芬

本期责任编辑:沈强

编委:(按姓氏笔画为序)

马永浩 孙斌

金福兰 周晓明

黄水清 薛飞

目次

专题:5G 探索

- 1 广电 5G 室内覆盖分析与研究 郭宏刚
5 5G 无人机应用中的毫米波波束管理问题研究 张恺嘉,杨瑞峰,郭开阳,侯杰

电子通信

- 9 Liquid OTN 技术及其应用场景分析 王铮
13 基于嵌入式技术技能大赛的 ZigBee 通信协议研究 季美,黄琳
16 铜缆布线系统物理层的施工与认证测试研究 陈育中,嵇朋朋,周刘喜
20 物联网技术与 LTE 无线通信技术结合的策略分析 雷园
23 基于北斗三号和天通卫星通信的信道收发模块设计与实现 吴华尧

智能控制

- 26 多用途智能送货机器人控制系统设计 傅忠云,李红霞,朱海霞
29 基于 STM32 单片机的智能行李箱设计和实现 姚佳逸,朱海霞,傅忠云,郭鑫宸
32 智能城轨设备维修管理及告警系统研究与设计 俞铭,刘琴,葛淼
35 基于 Lyapunov 方法的复杂网络同步控制研究 肖峰,张敏,廖毕文
40 基于数据治理闭环模型的智能填报系统建设 刘姣,王丹,薛云霞
43 基于 Arduino 的四自由度机械臂控制 连百万,韩静卜,周乐涛
46 基于防溺水智能手环的心率监测设计 周覃洁,魏芳波
49 大数据时代人工智能在计算机网络技术中的应用研究 冯伟平
52 基于 CIM 的智慧工地建设与应用 冯帆,罗乾鹏
55 基于物联网的教学设备远程集群智能控制系统研究 郑彩英,张伟,孙红科

软件开发

- 59 基于 STM32 单片机的无人水下飞行器设计 宋林,吴尹红
62 基于道路监控视频分析的地质灾害预警系统设计 旷丞吉,谭文斌,蒙勇
65 基于区块链的医疗数据系统设计 孙静,唐欣
68 “天地图”升级维护方案探讨 杨文君,时斐,于建强
71 基于 STM32 的蔬菜大棚环境监测系统设计 郑洋,宋振凯,赵婧
74 基于云平台的电网调度业务在线考试系统设计 郑炜楠,于兆一
77 基于大数据的科技查新咨询综合管理系统设计与实现

李贞铮,刘甘明,敬丹丹,蔡春梦,陈新胜,刘淼

81 江苏省疾控中心实验室信息化管理系统设计与实现

陈叙尧,汤 婧,高 菲,季英凯

88 基于 Web 的高校在线考试系统设计

蒋金涛

91 基于低代码的高校疫情防控辅助系统设计

——以徐州医科大学为例

陈 琦,胡 杨,姜莹莹

94 六盘水市煤矿安全风险管控系统设计

刘仲勇,苗 增

98 基于物联网技术的血液透析患者营养及水分管理系统设计

周轶雷,熊尚华,黄玉清

102 基于树莓派的孕妇生命体征采集系统设计

刘 洋

技术应用

107 机器人在突发公卫事件中的应用分析与发展趋势探讨

陈 杰,魏 强

111 面向合成孔径雷达图像任意方向舰船检测的 YOLOv3 模型的改进

赵紫稷

114 计算机技术在智慧化校园建设中的应用

邓 睿

117 虚拟专用网络技术在计算机信息安全中的运用

闫卫刚

120 大数据挖掘的分类算法应用

——以 XGBoost 为例

田 威

124 STM32 在智能家居安全报警系统中的应用

郭弘扬

127 设施农业精准水肥灌溉技术研究

吴 阳,陈 曦,谭 飞

研究创新

130 基于决策树挖掘技术的调度算法研究

陈雯雯,王艳红

133 基于阈值分割与形态学变化的树叶面积测量方法研究

张春玲,杨新年,向洪波,彭燕博,张 伟

137 管外爬行机器人结构设计分析研究

谭新杰

140 基于激光雷达的建筑物轮廓信息识别提取研究

王 震,母德强

网络互联

143 基于可扩展的计算机网络设计软件设计与实现研究

林志姿

146 工业互联网传输延时性分析与研究

梅雨林

150 网络安全要求下的数据库安全技术分析

周云竹

153 基于 NFV 的网络安全技术研究

刘晓童

156 基于水下物联网技术的智慧海洋牧场建设

于 喆,吉 光,刘修泽

161 大数据时代高校网络阵地建设与网络安全管理体系研究

汪 岩

165 大数据时代下海洋环境信息化服务面临的挑战和

应用前瞻
朱亚平,杨 亮,尹建平

中国标准连 ISSN 1672-6944
续出版物号:CN 32-1675/TN

邮发代号:28-473

发行范围:公开

发 行:江苏省报刊发行局

印 刷:江苏苏创信息服务中心
有限公司

定 价:40.00 元

《无线互联科技》杂志社

社 址:江苏省南京市龙蟠路 171 号

电 话:(025)-85433097
(025)-85410012
(025)-85410361

邮 编:210042

投稿网址:<http://qkcb.jssti.cn>

电子邮箱:[hlkj@sti.js.cn](mailto:hkj@sti.js.cn)

户 名:江苏省科学技术情报研究所

账 号:4301012509001028301

开 户 行:工商银行南京市板仓支行

WIRELESS INTERNET TECHNOLOGY

No.19 2022 (Total No.239)

CONTENTS

Analysis and research of the radio and television 5G network indoor coverage	Guo Honggang(1)
Research on millimeter wave beam management in 5G UAV application	Zhang Kaijia, Yang Ruifeng, Guo Kaiyang, Hou Jie(5)
Analysis of liquid OTN technology and its application scenario	Wang Zheng(9)
Research on ZigBee communication protocol based on embedded technology skill contest	Ji Mei, Huang Lin(13)
Research on construction and certification test of copper cabling system	Chen Yuzhong, Ji Pengpeng, Zhou Liuxi(16)
Strategy analysis of Internet of Things technology combined with LTE wireless communication technology	Lei Yuan(20)
Design and realization of channel transceiver module based on Beidou 3 and Tiantong satellite communication	Wu Huayao(23)
Design of control system for multi-purpose intelligent delivery robot	Fu Zhongyun, Li Hongxia, Zhu Haixia(26)
Design and implementation of STM32 microcontroller-based intelligent luggage	Yao Jiayi, Zhu Haixia, Fu Zhongyun, Guo Xincheng(29)
Research and design of intelligent urban rail equipment maintenance management and alarm system	Yu Ming, Liu Qin, Ge Miao(32)
Research on synchronization control of complex networks based on Lyapunov method	Xiao Feng, Zhang Min, Liao Biwen(35)
Construction of intelligent reporting system based on closed-loop model of data governance	Liu Jiao, Wang Dan, Xue Yunxia(40)
Design of manipulator based on Arduino	Lian Baiwan, Han Jingbu, Zhou Letao(43)
Design of heart rate monitoring based on anti-drowning smart bracelet	Zhou Qinjie, Wei Fangbo(46)
Research on the application of artificial intelligence in computer network technology in the era of big data	Feng Weiping(49)
Construction and application of smart construction site based on CIM	Feng Fan, Luo Qianpeng(52)
Research on remote cluster intelligent control system of teaching equipment based on Internet of Things	Zheng Caiying, Zhang Wei, Sun Hongke(55)
Design of unmanned underwater vehicle based on STM32 microcontroller	Song Lin, Wu Yinhong(59)
Design of geological disaster early warning system based on road monitoring video analysis	Kuang Chengji, Tan Wenbin, Meng Yong(62)
Design of blockchain-based medical data system	Sun Jing, Tang Xin(65)
Discussion on upgrade and maintenance scheme of “Map World”	Yang Wenjun, Shi Fei, Yu Jianqiang(68)
Design of vegetable greenhouse environmental monitoring system based on STM32	Zheng Yang, Song Zhenkai, Zhao Jing(71)

Design of online examination system of power grid dispatching business based on cloud platform	Zheng Weinan, Yu Zhaoyi(74)
Design and implementation of integrated management system of sci-tech novelty search and consultation based on big data	Li Zhenzheng, Liu Nianming, Jing Dandan, Cai Chunmeng, Chen Xinsheng, Liu Miao(77)
Design and implement of the laboratory information management system of Jiangsu Provincial CDC	Chen Xuyao, Tang Jing, Gao Fei, Ji Yingkai(81)
Design of online exam system for colleges and universities based on Web	Jiang Jintao(88)
Auxiliary system design for epidemic prevention and control in colleges based on low code development;a study based on Xuzhou Medical University	Chen Qi, Hu Yang, Jiang Yingying(91)
Design and implementation of Liupanshui coal mine safety risk management and control system	Liu Zhongyong, Miao Zeng(94)
Design of nutrition and water management system for hemodialysis patients based on IoT technology	Zhou Yilei, Xiong Shanghua, Huang Yuqing(98)
Design of vital signs collecting system for pregnant woman based on Raspberry Pi	Liu Yang(102)
Analysis of application and development trends of robot in emergency public health events	Chen Jie, Wei Qiang(107)
Improvement of YOLOv3 model for ship detection in any direction in synthetic aperture radar image	Zhao Ziji(111)
Application of computer technology in intelligent campus construction	Deng Rui(114)
Application of virtual private network technology in computer information security	Yan Weigang(117)
Application of the classification algorithm for big data mining; taking XGBoost as an example	Tian Wei(120)
Application of STM32 in smart home security alarm system	Guo Hongyang(124)
Research on precision water and fertilizer irrigation technology in facility agriculture	Wu Yang, Chen Xi, Tan Fei(127)
Research on scheduling algorithm based on decision tree mining technology	Chen Wenwen, Wang Yanhong(130)
Study of leaf area measurement based on threshold segmentation and morphological changes	Zhang Chunling, Yang Xinnian, Xiang Hongbo, Peng Yanbo, Zhang Wei(133)
Analysis and research on structure design of pipe crawling robot	Tan Xinjie(137)
Research on identification and extraction of building profile information based on lidar	Wang Zhen, Mu Deqiang(140)
Research on the design and implementation of extensible computer network design software	Lin Zhizi(143)
Analysis and research of time delay of transmission for industrial Internet	Mei Yulin(146)
Analysis of database security technology under the requirements of network security	Zhou Yunzhu(150)
Research on network security technology based on NFV	Liu Xiaotong(153)
Construction of intelligent marine pasture based on underwater Internet of Things technology	Yu Zhe, Ji Guang, Liu Xiuzhe(156)
Research on university network position construction and network security management system in the era of big data	Wang Yan(161)
Challenges and application prospects of marine environment information service in the era of big data	Zhu Yaping, Yang Liang, Yin Jianping(165)