

单片机与嵌入式系统应用

Microcontrollers & Embedded Systems

物联网 / 人工智能 / 智能制造 / 智能系统

2023.10
第23卷 总第274期
www.mesnet.com.cn

测试系统集成开发环境ETest
及其工程应用
P 03



· 精选文章

一种嵌入式系统的升
级固件自校验方法
P 16

基于改进灰狼优化器
的无线传感器网络定
位增强算法
P 40

FPGA与PSRAM的
CMOS图像采集系统
设计
P 53

边缘设备上的无人机
图像识别系统设计
P 81





编委会

顾问(按姓氏笔画排列)

王越 许居衍 沈绪榜 倪光南

主任/副主任:何立民/何小庆

编委会成员(按姓氏笔画排列)

马忠梅 王田苗 王朋朋 牛建伟 邵贝贝

陈渝 **陈章龙** 严义 张永进 余永权

吴中海 吴薇 沈建华 周立功 季久峰

桑楠 袁涛 常晓明 韩德强 魏洪兴

主管单位:工业和信息化部

主办单位:北京航空航天大学

出版单位:《单片机与嵌入式系统应用》杂志社

社长/副社长:刘德生 赵延永

主编/副主编:何立民/马忠梅 何小庆

执行主编:芦潇静

编辑部:芦潇静(兼主任) 薛士然

发行部:屠妍

地址:北京市海淀区学院路37号(100191)

电话:010-82338009(编辑部)

010-82313656(广告部)

010-82317029(广告部)

传真:010-82317043

网址:www.mesnet.com.cn

邮箱:mesnet@buaacm.com.cn(编辑部)

adv@buaacm.com.cn(广告部)

印刷:北京科信印刷有限公司

出版日期:每月1日

国内发行:中国邮政集团公司北京市报刊发行局

邮发代号:2-765

订 阅:全国各地邮局/本刊发行部

每期定价:20.00元(全年240.00元)

国际标准连续出版物号:ISSN 1009-623X

国内统一连续出版物号:CN 11-4530/V

广告发布登记:京海市监广登字20170234号

业界论坛

- ① 测试和测量市场的现状及未来发展趋势 Robert van der Zwan

专题论述

- ③ 测试系统集成开发环境 ETest 及其工程应用 陈策
- ⑨ 基于软件定义网络的智能企业网络研究 瞿洁武
- ⑫ Flip Chip 结构的 IC 信号完整性仿真分析 李少聪,杨录,吕俊文,闫慧欣
- ⑯ 一种嵌入式系统的升级固件自校验方法 陈良勇,王丹丹
- ⑲ 基于 BL602 的 RT-Thread 移植方法研究 袁雷,张新晨

技术纵横

- ⑳ FPGA 优化的快速边缘检测方法研究 张文喆
- ㉓ 分布式多维物联网微服务异常检测 刘超,赵加奎,李君婷,郝文科,王青亮
- ㉖ 基于 FPGA 的工业机器人技术发展历史与现状 张欢,王雅欣,王爽,李治民,赵星智,周欣,黄海,董泽辉
- ㉘ 深度神经网络的电力数据异常检测研究 张蓓蓓,王国亮,谢奋龙,孙大山,杨奚诚
- ㉚ 基于改进灰狼优化器的无线传感器网络定位增强算法 王鹏飞,郑晓耘,吕亚楠
- ㉜ 基于人工蜂鸟算法的机器人避障研究 黄瑞雪,吴姝芹

新器件新技术

- ㉞ 长短期记忆循环神经网络在自动语音识别中的应用 王丽,涂冰花,王伟,陆俊,杨奚诚
- ㉟ FPGA 与 PSRAM 的 CMOS 图像采集系统设计 许洋,赵廷玉
- ㊱ 智能终端的 Uboot 引导应用程序实现方法 夏再琦,王祥,白鹏飞,易玲,郭艳鹏,宋绍华
- ㊲ IEC 微电网环境下 PMU 的性能监测方法 郭鸿毅



- 65 高速大容量 eMMC 的数据读取与缓存系统设计
康建洲, 薛伟钊, 赵喆, 孟凡轶, 姜思如, 张会新

应用精选

- 69 基于 NLP 模型的智能 IVR 语音呼叫系统设计
韦国惠, 王利超, 钟世文, 黄绪荣, 李姗姗
- 74 行人异常越界行为识别的嵌入式系统设计
杨森泉, 肖昌迪, 邱金宝, 周葛轩
- 77 基于 FPGA 的大气气溶胶激光扫描成像控制系统设计
李天冉, 董理, 李守业, 胡茂海, 韩永
- 81 边缘设备上的无人机图像识别系统设计
蒋成龙, 施炯, 张芝译, 万芊芊, 汪宣尧, 王翔龙
- 84 物联网在智能铁路维护中的应用研究
范明明, 刘鑫
- 88 BDS/GPS 融合模块弹载定位系统设计
曹睿星, 庞俊奇, 张会新, 姚玉林

产业技术

- 92 实现生成式 AI 的关键半导体技术
Rambus 研究员与杰出发明家 Steven Woo
- 93 莱迪思 FPGA 助力风能发展, 创造可持续发展的互连世界
莱迪思半导体

编读往来

- 87 征订启事

本期责任编辑: 薛士然

本刊声明

稿件凡经本刊使用, 即视为作者将其纸质介质出版权、汇编出版权、翻译权、信息网络传播权授予本刊及合作传媒。本刊所支付的稿酬已包括上述所有使用方式的稿酬。未经本刊许可, 不得以任何形式转载或摘编。

产业信息

安谋科技与恒玄科技针对终端智能化产业深化合作	35
意法半导体位置感知移动网络 IoT 模块获得沃达丰 NB-IoT 认证	91
Arm 虚拟硬件正式上线百度智能云	94
芯科科技推出下一代暨第三代无线开发平台	94
芯科科技推出专为 Amazon Sidewalk 优化的全新片上系统和开发工具	94
意法半导体量产 PowerGaN 器件	94
意法半导体发布新款多区测距 TOF 传感器	94
德州仪器推出新款高精度的霍尔效应传感器和集成分流器简化电流检测	94
Microchip 推出用于工业自动化的新型千兆以太网交换机 LAN9662	95
Microchip PolarFire FPGA 单芯片加密设计流程通过英国国家网络安全中心审查	95
兆易创新获得 ISO 26262 ASIL D 流程认证	95
e 络盟现货供应新款 Arduino UNO R4 开发板	95
东芝 2 200 V 双碳化硅 MOSFET 模块助力工业设备的高效率和小型化	95
艾迈斯欧司朗发布 OSOLON 小型高功率红外 LED	96
Nordic 助力智能卡提供安全的多因素验证解决方案	96
CEVA 推出增强型 NeuPro - M NPU IP 系列	96
Cadence 推出新一代可扩展 Tensilica 处理器平台	96
安富利推出第二款基于 AWS 服务的 IoTConnect 平台	96

INDUSTRY FORUM

- ❶ The Current Situation and Future Development Trends of the Testing and Measurement Market
Robert van der Zwan

TOPICAL DISCUSS

- ❸ Test System Integration Development Environment and Applications *Chen Ce*
❹ Research on Intelligent Enterprise Network Based on Software Defined Network *Qu Jiewu*
❷ Simulation Analysis of IC Signal Integrity Based on Flip Chip Structure
Li Shaocong, Yang Lu, Lv Junwen, Yan Huixin
❶ A Self-verification Method of Firmware Upgrade for Embedded System
Chen Liangyong, Wang Dandan
❸ Research on RT - Thread Porting Method Based on BL602
Yuan Lei, Zhang Xinchun

TECHNOLOGY REVIEW

- ❷ Research on Fast Edge Detection Method Based on FPGA *Zhang Wenzhe*
❸ Distributed Multi-dimensional IoT Microservice Anomaly Detection
Liu Chao, Zhao Jiakui, Li Junting, Hao Wenke, Wang Qingliang
❸ Development History and Current Situation of Industrial Robot Technology Based on FPGA
Zhang Huan, Wang Yaxin, Wang Shuang, Li Zhimin, Zhao Xingzhi, Zhou Xin, Huang Hai, Dong Zehui
❸ Research on Power Data Anomaly Detection Based on Deep Neural Network Techniques
Zhang Beilei, Wang Guoliang, Xie Fenlong, Sun Dashan, Yang Xicheng
❷ Localization Enhancement Algorithm for Wireless Sensor Network Based on Improved Gray Wolf Optimizer
Wang Pengfei, Zheng Xiaoyun, Lv Yanan
❷ Research on Robot Obstacle Avoidance Based on Artificial Hummingbird Algorithm
Huang Ruixue, Wu Shuqin

NEW PRODUCT & TECH

- ❷ Application of Short-term and Long-term Memory Cyclic Neural Network in Automatic Speech Recognition
Wang Li, Tu Binghua, Wang Wei, Lu Jun, Yang Xicheng
❷ CMOS Image Acquisition System Based on FPGA and PSRAM *Xu Yang, Zhao Tingyu*
❷ Implementation Method of Uboot Bootstrap Application Program for Intelligent Terminals
Xia Zaiqi, Wang Xiang, Bai Pengfei, Yi Ling, Guo Yanpeng, Song Shaohua
❷ Performance Monitoring Method for PMU in IEC Microgrid Environment *Guo Hongyi*
❷ Design of High-speed and Large Capacity eMMC Data Reading and Caching System
Kang Jianzhou, Xue Weizhao, Zhao Zhe, Meng Fanyi, Jiang Siru, Zhang Huixin

APPLICATION NOTES

- ❷ Design of Intelligent IVR Voice Call System Based on NLP Model
Wei Guohui, Wang Lichao, Zhong Shiwen, Huang Xurong, Li Shanshan
❷ Embedded System for Pedestrian Abnormal Crossing Behavior Detection
Yang Senquan, Xiao Changdi, Qiu Jinbao, Zhou Gexuan
❷ Design of Atmospheric Aerosol Laser Scanning Imaging Control System Based on FPGA
Li Tianran, Dong Li, Li Shouye, Hu Maohai, Han Yong
❷ Design of UAV Image Recognition System on Edge Device
Jiang Chenglong, Shi Jiong, Zhang Yiyi, Wan Qianqian, Wang Xuanyao, Wang Xianglong
❷ Research on Application of IoT in Intelligent Railway Maintenance *Fan Mingming, Liu Xin*
❷ Design of BDS/GPS Fusion Module Bomb-borne Positioning System
Cao Ruixing, Pang Junqi, Zhang Huixin, Yao Yulin