

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

2022.1

第22卷 总第253期
www.mesnet.com.cn



技术专题

嵌入式系统深度学习的智力进化

· 卷首语

智能嵌入式系统的优
化设计

· 精选文章

基于深度学习的智能
电网故障预警系统研
究 P 9

基于深度学习的红外
光热成像无人机巡检
技术应用 P 13

基于深度学习网络的
智能交通信号控制研
究 P 17

基于多网络学习的人
脸属性分类 P 21





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

承办单位: 北京航空航天大学出版社

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/俞敏

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

广告部: 武凡

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)

中国台湾代理: 巨播科技有限公司

TEL: +886-2-22732340

Mobile: +886-933-219-545

E-Mail: jill@mediamall.com.tw

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)

刊 号: ISSN 1009-623X/CN 11-4530/V

广告发布登记: 京海市监广登字 20170234号

业界论坛

① LoRa 在树莓派上的应用 Mathias ClauBen

⑦ 面向工业应用的实时操作系统生态构建展望 邓庆绪

技术专题—嵌入式系统深度学习的智力进化

⑨ 基于深度学习的智能电网故障预警系统研究
冷迪, 陈瑞, 李英, 王旭勇

⑬ 基于深度学习的红外光热成像无人机巡检技术应用
李游, 龙伟迪, 魏绍东

⑰ 基于深度学习网络的智能交通信号控制研究 周滢

⑳ 基于多网络学习的人脸属性分类 宋梦媛

专题论述

⑳ 基于 FPGA 的小尺寸嵌入式高速存储系统设计
李林, 吴凡, 杨海学, 马亚辉, 何斌

㉑ 面向未知环境的机器人动态路径规划算法研究
侯嘉瑞, 万熠, 梁西昌, 焦绪丽

㉓ 基于模型设计的倒立摆滑模变结构控制器研究
陈诚, 常广晖, 吴杰长, 刘树勇

㉕ 基于连续协同机器学习算法的嵌入式软件可靠性预测模型研究
张博云, 海诗婧, 魏佳庆

技术纵横

④③ 基于 STM32MP1 的鸿蒙最小系统移植 马后权, 施华君

④⑧ 高实时要求的嵌入式智能计算云平台设计 郑百衡

⑤① TMS320C6678 的超长点 FFT 并行计算方法
王春辉, 程虎, 朱鸿泰, 李敏, 张炯

⑤⑤ 多传感器数据融合的障碍物测量方法
刘卿卿, 马信源, 刘佳, 王方召



新器件新技术

- 60 ARINC429 接口驱动软件的可靠性设计研究
彭慧伶,王伟静,张新颜
- 63 RISC-V SoC 的 TurMass 无线数据传输单元设计
陈宏铭,张卫,闫娜,范赐恩
- 67 Zynq 的高速声信号采集处理系统设计
李冒金
- 71 基于 STM32 的产品间歇性故障存储装置设计
高深圳,严桂荣,黄娟,韦攀东,王星

应用天地

- 75 电力设备运行中监测数据库信息分析方法
禚俊杰,任慧,金叶,刘姝邑
- 79 基于数字图像技术的西红柿智能分类
杨晓珍
- 84 基于 FPGA 多通道总线转换器设计
翟耘萱,刘志宏,张晗
- 88 融合气象信息的智能路灯控制系统设计
雷娟

产业技术

- 92 人工智能新力量:意法半导体 Deep Edge AI 应运而生
意法半导体 亚太区人工智能创新中心
- 93 设计中需要隔离电源,不妨试试 MPS 的隔离 IC
薛士然

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出版版权、汇编出版版权、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

- Imagination 与 YADRO 达成 GPU 授权协议 6
- 专用处理能力驱动基于 Arm 架构的云计算时代 8
- ST 助力卡上生物特征识别系统和卡动态验证解决方案 74
- IAR Systems 联手 Cudasip 实现基于 RISC-V 的低功耗应用 83
- Cudasip 采用 Imperas 技术强化 RISC-V 处理器验证优势 87
- ST 端口保护 IC 为 STM32 USB-C 双角色输电量身定制 94
- ST 单片三频卫星导航接收器提升汽车定位精度 94
- Imagination 携手 Mobica 创建汽车虚拟化环境 94
- Microchip 发布用于边缘嵌入式视觉设计的新一代开发工具 94
- Rambus 发布 5600 MT/s DDR5 寄存时钟驱动器(RCD) 94
- Melexis 推出多通道 LIN RGB LED 控制器 95
- 研华发布 AIR-020 超紧凑型 AI 智能推理系统 95
- Nordic 为低功耗蓝牙智能手表实现智能语音控制功能 95
- 零跑汽车采用 BlackBerry QNX 打造新一代 AI 智能座舱 95
- 瑞萨电子推出超低功耗 FPGA 产品家族 95
- e 络盟将发售 Raspberry Pi Build HAT 全新配件和电源 95
- IAR Systems 支持 NXP S32K3 MCU 系列下一代汽车应用 96
- IAR Systems 率先支持集成 AI 技术的 Arm Cortex-M55 内核 96
- 全新版本莱迪思 sensAI 解决方案集合加速下一代客户端设备 96
- 合见工软发布集成开放的一体化协同设计环境 96

INDUSTRY FORM

- ① Application of LoRa in Raspberry *Mathias ClauBen*
⑦ Prospect of Ecological Construction of Real-time Operating System for Industrial Application
Deng Qingxu

TECHNOLOGY TOPIC

- ⑨ Research on Smart Grid Fault Early Warning System Based on Deep Learning
Leng Di, Chen Rui, Li Ying, Wang Xuyong
⑬ Application of Infrared Thermal Imaging UAV Inspection Technology Based on Deep Learning
Li You, Long Weidi, Wei Shaodong
⑰ Research on Intelligent Traffic Signal Control Based on Deep Learning Network *Zhou Yan*
⑳ Face Attribute Classification Based on Multi-network Learning *Song Mengyuan*

TOPICAL DISCUSS

- ㉕ Design of Small Size Embedded High-speed Storage System Based on FPGA
Li Lin, Wu Fan, Yang Haixue, Ma Yahui, He Bin
㉙ Robot Dynamic Path Planning Algorithm for Unknown Environment
Hou Jiarui, Wan Yi, Liang Xichang, Jiao Xuli
㉛ Research on Sliding Mode Variable Structure Controller for Inverted Pendulum Based on Model Design
Chen Cheng, Chang Guanghui, Wu Jiechang, Liu Shuyong
㉞ Research on Embedded Software Reliability Prediction Model Based on Continuous Collaborative Machine Learning Algorithm
Zhang Boyun, Hai Shijing, Wei Jiaqing

TECHNOLOGY REVIEW

- ㉟ Transplantation of Harmony Minimum System Based on STM32MP1 *Ma Houquan, Shi Huajun*
㊳ Design of Real-time Embedded Intelligent Computing Cloud Platform *Zheng Baiheng*
㊵ Parallel Calculation Method of Ultra-long Points FFT Based on TMS320C6678
Wang Chunhui, Cheng Hu, Zhu Hongtai, Li Min, Zhang Jiong
㊿ Obstacle Measurement Method Based on Multi-sensor Data Fusion
Liu Qingqing, Ma Xinyuan, Liu Jia, Wang Fangzhao

NEW PRODUCT & TECH

- ⑥① Reliability Design of ARINC429 Interface Driver *Peng Huiling, Wang Weijing, Zhang Xinyan*
⑥③ Design of TurMass Wireless Data Transfer Unit Based on RISC-V SoC
Chen Hongming, Zhang Wei, Yan Na, Fan Cien
⑥⑦ Design of High-speed Acoustic Signal Acquisition and Processing System Based on Zynq
Li Maojin
⑦① Design of Intermittent Fault Storage Device Based on STM32
Gao Shenzhen, Yan Guirong, Huang Juan, Wei Pandong, Wang Xing

APPLICATION NOTES

- ⑦⑤ Information Analysis Method of Monitoring Database During Operation of Power Equipment
Zhuo Junjie, Ren Hui, Jin Ye, Liu Shuyi
⑦⑨ Intelligent Classification of Tomatoes Based on Digital Image Technology *Yang Xiaozhen*
⑧④ Design of Multi-channel Bus Converter Based on FPGA *Zhai Yunxuan, Liu Zhihong, Zhang Han*
⑧⑧ Design of Intelligent Street Lamp Control System Integrating Meteorological Information *Lei Juan*