

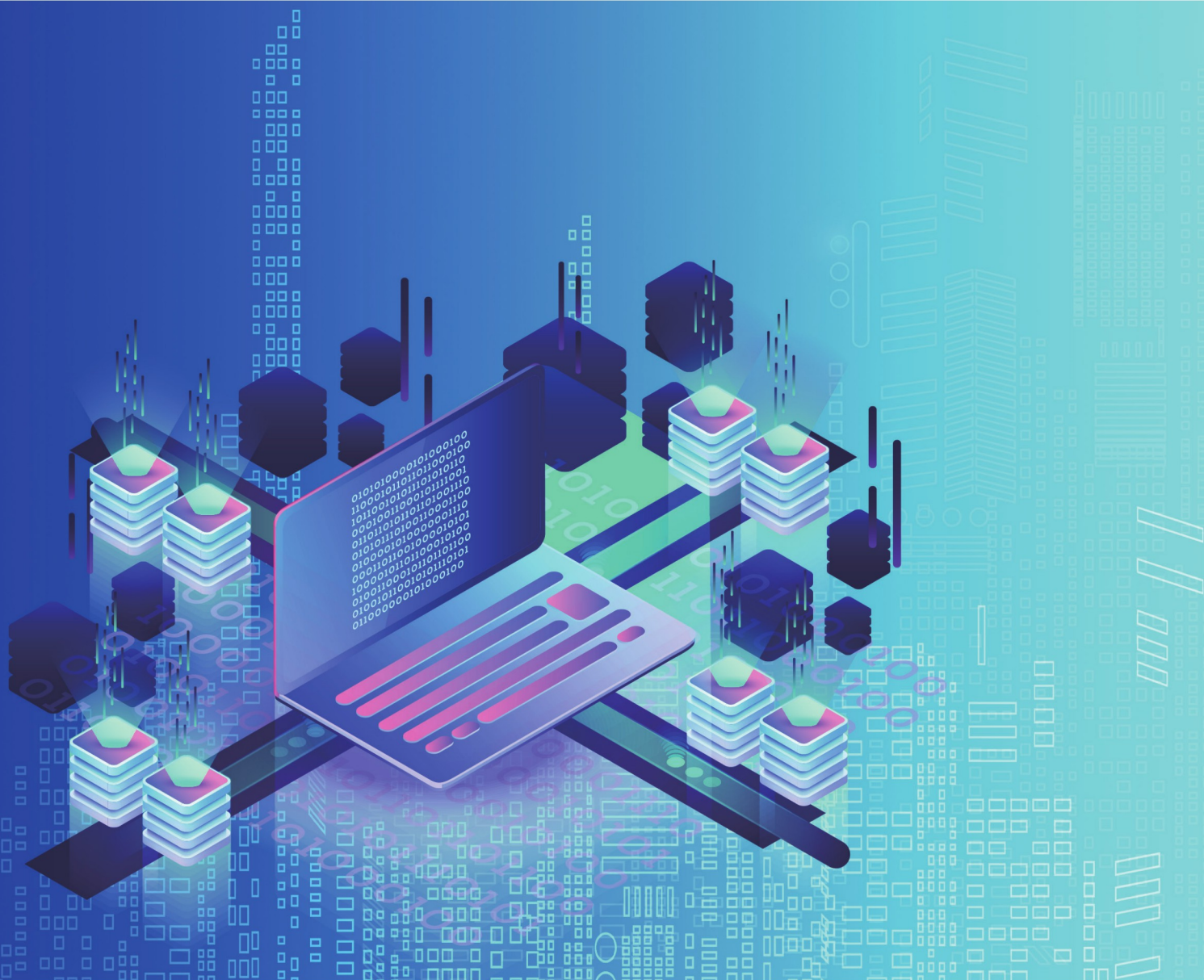
单片机与嵌入式系统应用

Microcontrollers & Embedded Systems

物联网 / 人工智能 / 智能制造 / 智能系统

2022.11

第22卷 总第263期
www.mesnet.com.cn



· 精选文章

浅谈NB-IoT的标准、
覆盖范围、协议和模
块 P 1

基于FPGA的SOPC系
统Bootloader设计 P 7

TMS320C6678的自动
代码生成及其应用 P 24

基于Yocto定制集成
Docker系统的设计与
实现 P 46





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/俞敏 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

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)

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 浅谈 NB-IoT 的标准、覆盖范围、协议和模块 Tam Hanna

专题论述

- ③ 基于表征学习发展的深度学习研究综述 冯永森, 李军

- ⑦ 基于 FPGA 的 SOPC 系统 Bootloader 设计
范晋文, 周云松, 顾瀚戈, 李思杰

- ⑩ Cortex-M4 微控制器设备标识符的伪造方法 陈旭辉, 杨红云

- ⑬ 面向工业物联网的防拥塞动态选择无线网络 张振宇, 陈浩

- ⑯ TTE 高精度同步协议容错控制流算法研究
宋佳皓, 熊继军, 洪应平

- ⑳ 内置 Crossbar 软核的多 FPGA 系统通用远程更新
郑思旭, 官剑, 李力, 黄川

技术纵横

- ㉔ TMS320C6678 的自动代码生成及其应用
王春辉, 程虎, 朱鸿泰, 胡楷, 周高星

- ㉑ 基于自定义重传协议的高速传输接口设计
辛艳, 施睿, 赵冬青, 袁小康

- ㉓ FPGA 配置的千兆自适应以太网系统设计
王雪云, 房汉林, 刘洋, 陈晓华

- ㉘ 高速成像中的阵列式高速脉冲光源设计 张学文, 刘吉, 武锦辉

- ㉚ 一种机载嵌入式模块在线升级方案 李万军

新器件新技术

- ㉜ 基于 Yocto 定制集成 Docker 系统的设计与实现
杨凯文, 刘书萌, 王新锋, 吴晖, 王通, 胡鑫犇

- ㉝ FPGA 千兆以太网接口的 IP 核设计 任勇峰, 尚辰阳

- ㉞ 自适应伽马校正的 LED 显示控制系统设计
刘银萍, 马可, 丁兆东, 张华西, 严飞



- 58 基于 ARM 的高精度毫米波雷达测距传感器
李嘉浩,姚金杰,姬娜娜,吴昊,杨小严
- 62 基于单片机和云平台的模块化智能插座设计
殷振凯,王中训,刘培学

应用精选

- 65 红外与可见光多元信息融合的远距离视觉系统设计
申强,张洁,王晨宇,程鹏,杨阳,孙元超
- 70 基于 DSP 的轨道交通环境振动监测系统设计
王海涛,郭佑民
- 75 基于超声波测距的物体坐标智能检测系统
崇哲文,梅飘,李涛
- 79 钼铍合金超声导波测温系统设计
张明,杨录,李文强,肖旭东,那佳琪,崔梦君
- 84 荒漠化防治的自供电风速监测系统设计
何汇成,冯程鹏,穆继亮
- 88 基于 wM-Bus 的水浸传感器扩频编码通信技术
顾佳易,张日迪,彭紫东,张宇巍,辛欢,易越

产业技术

- 92 拥抱嵌入式设计的变化
莱迪思半导体
- 93 三大趋势,引领 EDA 未来
是德科技

编读往来

- 83 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

生物识别算法前景分析 ——专访 PB CCO Fredrik Sjöholm	20
新一代 Arm Neoverse 平台重新定义全球 基础设施	28
Smart Eye 和意法半导体带来高灵敏、低成本 的单 LED 驾驶监控系统	45
安谋科技携手芯芯科技推动 Arm CPU 产业发展	57
意法半导体最新电源模块简化 SiC 逆变器设计	94
意法半导体 Stellar P6 车规 MCU 赋能电动 汽车平台系统集成	94
搭载 Speedster7t FPGA 器件的 VectorPath 加速卡获 PCI-SIG 认证	94
IAR Systems 全面支持 Renesas RZ/T2 和 RZ/N2 系列 MPU	94
Microchip 推出具备端口聚合功能的太比特级 安全以太网 PHY 系列产品	94
Microchip 推出基于 Arm Cortex-M0+ 内核的 32 位单片机 PIC32CM JH	95
瑞萨电子推出全新电机控制 ASSP 解决方案	95
瑞萨电子发布全新 Resolver 4.0 目录	95
复旦微电推出 UHF RFID 整体解决方案	95
Nordic 推动智能种植机在家居提供 最佳种植条件	95
Nordic 助力基于 Apple HomeKit with Thread 的智能空气净化器	95
研华基于兆芯平台工业主板与统信麒麟操作 系统完成产品兼容性互认证	96
芯原发布一站式 VeriHealth 大健康芯片 设计平台	96
芯原 AI-ISP 技术带来创新的图像增强体验	96
是德科技全新器件建模软件助力实现 一站式工作流程	96
是德科技助力片上系统制造商验证新一代 高速数字接口技术	96

INDUSTRY FORUM

- ❶ Standards, Coverage, Agreements and Modules of NB-IoT *Tam Hanna*

TOPICAL DISCUSS

- ❸ Review of Deep Learning Based on Development of Representational Learning
Feng Yongsen, Li Jun
- ❷ Design of Bootloader for SOPC System Based on FPGA
Fan Jinwen, Zhou Yunsong, Gu Hange, Li Sijie
- ❩ Forgery Method of Device Identifier of Cortex-M4 Microcontroller *Chen Xuhui, Yang Hongyun*
- ❬ Anti-congestion Dynamic Selection Wireless Network for Industrial Internet of Things
Zhang Zhenyu, Chen Hao
- ❭ Research on Fault Tolerant Control Flow Algorithm of TTE High-precision Synchronization Protocol
Song Jiahao, Xiong Jijun, Hong Yingping
- ❯ Universal Remote Update of Multi-FPGA System Based on Crossbar
Zheng Sixu, Guan Jian, Li Li, Huang Chuan

TECHNOLOGY REVIEW

- ❳ Code Auto-generation and Application of TMS320C6678
Wang Chunhui, Cheng Hu, Zhu Hongtai, Hu Kai, Zhou Gaoxing
- ❴ Design of High-speed Transmission Interface Based on Custom Retransmission Protocol
Xin Yan, Shi Rui, Zhao Dongqing, Yuan Xiaokang
- ❶❸ Design of Gigabit Self-adaptation Ethernet System Based on FPGA Configuration
Wang Xueyun, Fang Hanlin, Liu Yang, Chen Xiaohua
- ❶❹ Design of Array High-speed Pulse Light Source in High-speed Imaging
Zhang Xuewen, Liu Ji, Wu Jinhui
- ❶❺ Online Upgrade Scheme on Airborne Embedded Module *Li Wanjun*

NEW PRODUCT & TECH

- ❶❻ Design and Implementation of Custom Integrated Docker System Based on Yocto
Yang Kaiwen, Liu Shumeng, Wang Xinfeng, Wu Hui, Wang Tong, Hu Xinben
- ❶❼ Design of Gigabit Ethernet interface IP Core Based on FPGA *Ren Yongfeng, Shang Chenyang*
- ❶❽ Design of LED Display Control System Based on Adaptive Gamma Correction
Liu Yinping, Ma Ke, Ding Zhaodong, Zhang Huaxi, Yan Fei
- ❶❾ High-precision Millimeter-wave Radar Ranging Sensor Based on ARM
Li Jiahao, Yao Jinjie, Ji Nana, Wu Hao, Yang Xiaoyan
- ❶❿ Design of Modular Intelligent Socket Based on MCU and Cloud Platform
Yin Zhenkai, Wang Zhongxun, Liu Peixue

APPLICATION NOTES

- ❶❶ Design of Remote Vision System Based on Infrared and Visible Multiple Information Fusion
Shen Qiang, Zhang Jie, Wang Chenyu, Cheng Peng, Yang Yang, Sun Yuanchao
- ❶❷ Design of Rail Transit Environmental Vibration Monitoring System Based on DSP
Wang Haitao, Guo Youmin
- ❶❸ Object Coordinate Intelligent Detection System Based on Ultrasonic Ranging
Chong Zhenwen, Mei Piao, Li Tao
- ❶❹ Design of Mo-Re Alloy Ultrasonic Guided Wave Temperature Measurement System
Zhang Ming, Yang Lu, Li Wenqiang, Xiao Xudong, Na Jiaqi, Cui Mengjun
- ❶❺ Design of Self-powered Wind Speed Monitoring System for Desertification Combating
He Huicheng, Feng Chengpeng, Mu Jiliang
- ❶❻ Spread Spectrum Coding Communication Technology of Water Immersion Sensor Based on wM-BUS
Gu Jiayi, Zhang Ridi, Peng Zidong, Zhang Yuwei, Xin Huan, Yi Yue