

# 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

2022.3

第22卷 总第255期  
www.mesnet.com.cn

技术专题

## 国产嵌入式操作系统技术与应用



万方数据

传感器网与传感器操作系统研究与实践  
P 1 6

基于海思芯片与鸿蒙操作系统的智慧灌溉系统设计  
P 1 1

面向数控机床异构系统架构设计的操作系统  
P 8

机器人操作系统设计与优化技术  
P 3

· 专题文章



## 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 浅谈传感器技术演进 Daniele Valanzuolo

## 技术专题—国产嵌入式操作系统技术与应用

- ③ 机器人操作系统设计与优化技术 李延祺, 佟琨, 任涛, 李青锋, 牛建伟

- ⑧ 面向数控机床异构系统架构设计的操作系统 郭建川, 殷灿菊

- ⑪ 基于海思芯片与鸿蒙操作系统的智慧灌溉系统设计 郭德财, 彭石林

- ⑯ 传感器网与传感器操作系统研究与实践 李道流, 汤洪法

## 专题论述

- ⑲ 嵌入式异构多核测试的流式大数据处理系统 柳文波, 何鹏举, 张京妹, 李聪, 张鹏

- ⑳ 基于光电转换模块的光纤以太网通信设计 高永锋, 李艺江, 孙林, 潘锦业

- ㉓ ARM NEON平台的D2C算法实现与优化 蒙敏荣, 张颢

- ㉔ RBF神经网络的多特征融合目标跟踪算法 刘英明

## 技术纵横

- ⑶ 自动化检测响应的终端安全防护技术研究 宋曦, 尚为良, 刘吉祥

- ⑷ 一种新的物联网传感器数据融合方法 王均

- ⑸ 大量跨地域智能设备程序的远程更新技术应用 孙志敬, 刘欢, 侯文峰

- ⑹ DSP程序异常的高效检测方法 曹廷

- ⑺ BLE Mesh组网的可穿戴设备低功耗研究 闫云, 丁永红



## 新器件新技术

- 56 基于智能手机传感器的人体行为识别技术研究与实践  
蔡木生
- 61 无线传感器网络节点基于遗传算法的充电路径规划  
吴蕾,赵英亮,王黎明,刘宾,闫静
- 66 基于FPGA的LZW压缩算法实现方案 韩伟坤,杨清祥
- 69 FPGA开发板上的ARM软核构建 江兵,吴敏

## 应用精选

- 74 SM5100 百兆以太网的1553B总线数据传输设计  
苏慧思,甄国涌,陈建军,贾兴中
- 78 数据传输链路的数字量通信模块设计  
张岩,文丰,贾兴中
- 83 LTE-230 电力无线专网的通信终端设备设计  
姚艳艳,孙世杰,赵群辉
- 88 基于碳数据采集的用能采集器研究  
常俊杰,周浩,赵伟,韩周

## 产业技术

- 92 如何提升项目代码质量以快速通过功能安全认证  
IAR Systems 行业分析兼高级现场应用工程师 Shawn Prestridge

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

东芝新型 IC 芯片大幅提升可穿戴与物联网设备续航能力	7
Imagination 与晶心科技携手借助 RISC-V CPU IP 验证 GPU	55
NextChip 选择 Rambus 安全 IP 为 Apache6 汽车处理器保驾护航	87
蓝牙技术助力改善医疗运营和患者护理	93
Imagination Series3NX 神经网络加速器助力展锐打造新一代 5G 智能手机平台	94
意法半导体氮化镓功率半导体 PowerGaN 系列首发	94
IAR Embedded Workbench 集成开发环境全面支持航顺芯片 HK32MCU 系列	94
e 络盟进一步扩充测试与分析产品阵容	94
emotion3D 和安森美合作推出创新的驾乘监控系统参考设计	94
CEVA 蓝牙双模 5.3 SIG 认证平台助力无线音频应用	95
CEVA Bluebud 平台成为实现差异化优质无线音频体验的关键	95
Allegro 推出面向 ADAS 应用的高分辨率 GMR 轮速和距离传感器	95
儒卓力提供松下产品组合的蓝牙 5 低功耗模块 PAN1781	95
Qorvo 推出单个模块即可支持 5.1~7.1 GHz 频段的 FEM	95
安霸推出 AI 域控制器 CV3 系列 SoC	96
ADI 推出功能丰富的汽车级升压控制器	96
瑞萨电子 32 位 RX 微控制器产品家族交付第 10 亿颗芯片	96
Atmosic 发布超低功耗蓝牙 5.3 片上系统高级产品系列	96
Summit Wireless 发布全新低成本空间音频模块	96

## INDUSTRY FORM

- ① The Technical Evolution of Sensors *Daniele Valanzuolo*

## TECHNOLOGY TOPIC

- ③ Design and Optimization Technology of Robot Operating System  
*Li Yanqi, Tong Kun, Ren Tao, Li Qingfeng, Niu Jianwei*
- ⑧ Operating System for Heterogeneous System Architecture Design of NC Machine Tools  
*Guo Jianchuan, Yin Canju*
- ⑪ Design of Smart Irrigation System Based on Hisilicon and HarmonyOS *Guo Decai, Peng Shilin*
- ⑯ Research and Practice of Sensor Network and Sensor Operating System *Lille Li, Tang Hongfa*

## TOPICAL DISCUSS

- ⑲ Streaming Big Data Processing System Based on Embedded Heterogeneous Multi-core Testing  
*Liu Wenbo, He Pengju, Zhang Jingmei, Li Cong, Zhang Peng*
- ⑳ Design of Optical Fiber Ethernet Communication Based on Photoelectric Conversion Module  
*Gao Yongfeng, Li Yijiang, Sun Lin, Pan Jinye*
- ㉓ Realization and Optimization of D2C Algorithm Based on ARM NEON Platform  
*Meng Minrong, Zhang Xie*
- ㉔ Multi-feature Fusion Object Tracking by RBF Neural Networks *Liu Yingming*

## TECHNOLOGY REVIEW

- ⑳ Research on Terminal Security Protection Technology Based on Automatic Detection and Response  
*Song Xi, Shang Weiliang, Liu Jixiang*
- ㉑ A New Data Fusion Method for IoT Sensors *Wang Jun*
- ㉒ Application of Remote Update Technology for Large Number of Cross- regions Intelligent Equipment Program  
*Sun Zhijing, Liu Huan, Hou Wenfeng*
- ㉓ Method of DSP Program Exception Efficient Detection *Cao Ting*
- ㉔ Research on Wearable Device Low-power Consumption Based on BLE Mesh Networking  
*Yan Yun, Ding Yonghong*

## NEW PRODUCT & TECH

- ⑤⑥ Study and Practice of Human Activity Recognition Based on Smart Phone Sensor *Cai Musheng*
- ⑥① Charging Path Planning for Wireless Sensor Networks Based on Genetic Algorithm  
*Wu Lei, Zhao Yingliang, Wang Liming, Liu Bin, Yan Jing*
- ⑥⑥ LZW Compression Algorithm Realization Based on FPGA *Han Weikun, Yang Qingxiang*
- ⑥⑨ Construction of ARM Soft-core on FPGA *Jiang Bing, Wu Min*

## APPLICATION NOTES

- ⑦④ Design of 1553B Bus Data Transmission Based on SM5100 100M Ethernet  
*Su Huisi, Zhen Guoyong, Chen Jianjun, Jia Xingzhong*
- ⑦⑧ Design of Digital Communication Module of Data Transmission Link  
*Zhang Yan, Wen Feng, Jia Xingzhong*
- ⑧③ Design of Communication Terminal Equipment for LTE-230 Power Wireless Private Network  
*Yao Yanyan, Sun Shijie, Zhao Qunhui*
- ⑧⑧ Research on Energy Collector Based on Carbon Data Collection  
*Chang Junjie, Zhou Hao, Zhao Wei, Han Zhou*