

# 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

### 2019.1

第19卷 总第217期  
www.mesnet.com.cn

广告

## TOPWAY 智能模块

**快速** 快速实现界面设计

**节省** 节省主板硬件资源

**可靠** 抗干扰能力更强



# LOAD & ZERO CODING

Country  
 USA 437(OEM-United States)  
 France 737(OEM-Greek)  
 Germany 862(OEM-Latin)  
 UK 860(OEM-Portug)  
 Denmark 863(OEM-Czech)  
 Poland 864(OEM-Polish)  
 Spain 865(OEM-Spanish)  
 Italy 866(OEM-Italian)  
 Japan 867(OEM-Japanese)  
 Korea 868(OEM-Korean)  
 Taiwan 869(OEM-Taiwanese)  
 Vietnam 870(OEM-Vietnamese)  
 Russia 871(OEM-Russian)  
 India 872(OEM-Indian)  
 Brazil 873(OEM-Brazilian)  
 Mexico 874(OEM-Mexican)  
 Argentina 875(OEM-Argentinian)  
 Chile 876(OEM-Chilean)  
 Colombia 877(OEM-Colombian)  
 Peru 878(OEM-Peruvian)  
 Venezuela 879(OEM-Venezuelan)  
 Ecuador 880(OEM-Ecuadorian)  
 Bolivia 881(OEM-Bolivian)  
 Paraguay 882(OEM-Paraguayan)  
 Uruguay 883(OEM-Uruguayan)  
 Cuba 884(OEM-Cuban)  
 Haiti 885(OEM-Haitian)  
 Dominican Republic 886(OEM-Dominican)  
 Puerto Rico 887(OEM-Puerto Rican)  
 Costa Rica 888(OEM-Costa Rican)  
 Panama 889(OEM-Panamanian)  
 Nicaragua 890(OEM-Nicaraguan)  
 Honduras 891(OEM-Honduran)  
 Guatemala 892(OEM-Guatemalan)  
 El Salvador 893(OEM-Salvadoran)  
 Belize 894(OEM-Belizean)  
 Honduras 895(OEM-Honduran)  
 Guatemala 896(OEM-Guatemalan)  
 El Salvador 897(OEM-Salvadoran)  
 Belize 898(OEM-Belizean)



产品与功能众多不能尽录，其他产品与更详细资料请与我们联系

拓普微二十年专心致力于工业类液晶显示LCD产品，以稳定的品质和交货立足，靠创新的设计发展.....

**深圳市拓普微科技开发有限公司**  
 Shenzhen TOPWAY Technology Co., Ltd.  
 万方数据  
 深圳市南山区西丽松白公路百旺信工业区5区20栋

www.topwaysz.com  
 www.topwaydisplay.com  
 sales@topwaydisplay.com

TEL: +86 (755) 8179-5700 +86 (755) 8179-5988 FAX: +86 (755) 8179-5891 +86 (755) 8179-5861



## 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

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

国内总发行:北京报刊发行局

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

广告经营许可证号:京海工商广字第0285号

## 业界论坛

- ① 2018年盘点与2019年展望 何立民
- ③ 嵌入式系统,要用自己的视角诠释大科技! 本刊编辑部

## 专题论述

- ⑦ CAN FD的一种协议缺陷 杨福宇
- ⑫ 移动机器人视觉SLAM的闭环检测综述 柯莉红 王晓华
- ⑮ 一种尺度估计的Mean Shift目标跟踪研究 温宗周 程少康 李丽敏等
- ⑳ 基于LoRa技术的物联网终端通信与状态管理系统 陈昕雨 周密 尚利宏
- ㉒ Zynq UltraScale+MPSoc的嵌入式最小系统开发 江绪庆

## 技术纵横

- ③① 基于Zynq-7000的双目相机系统硬件平台设计 周禹辰 卜凡亮
- ③⑤ 树莓派和人脸识别的云端智能课堂考勤系统 张满青 唐辉 张慧等
- ③⑧ USB协议的FPGA在线配置及可寻址控制 刘敏 王安意 刘振洗
- ④① FTU的层次化抗电磁干扰解决方案 任晓妮 黄国兵 杜峰等

## 新器件新技术

- ④⑤ BM3803的嵌入式数据库系统移植和应用研究 张东晨 李文新
- ⑤① 基于ISO26262整车控制器的冗余采集与策略研究 刘少伟 曾洁 王得胜等
- ⑤⑤ 基于SoC FPGA的高速EDIB总线通信电路设计 刘西恩 叶朝辉 张利伟等
- ⑥① XC6SLX9的全数字锁相环片上系统设计 郭永刚 王世伟 王剑祥等



- 64 基于 Hi3516A 与 OV4689 的数字图像传输系统  
迟方辰 王昕 李侍蔚

应用天地

- 69 智慧校园储物柜的多功能控制系统设计  
徐爱昆 康怡琳 顾珉光 等

- 73 基于 ZVS PWM 的小功率车用充电电源系统设计  
绳然 曾洁 沈世辉 等

- 77 PC 机电压侧的 ARM 系列微型 UPS 系统设计  
李成强 温宗周 程少康 等

- 81 SPI-CAN 新型现场总线的道路交通状态传输系统  
李思军 孙旭飞 陈晶

产业技术

- 86 Arm 中国“周易”人工智能平台让 AI 无处不在!  
Arm 中国

- 88 开疆拓土的互联设备市场  
蓝牙技术联盟市场总监 Dave Hollander

- 89 边缘物联网:人工智能将如何改变物联网架构?  
安富利物联网副总裁 Lou Lutostanski

- 90 STM32F0 满足不了设计要求? 试试 STM32G0! 薛士然

- 91 Achronix 第四代 Speedcore eFPGA IP 为人工智能时代带来无限可能 芦潇静

- 92 TI 最新数据转换器树立行业新标准 芦潇静

- 93 不管 5G 来不来, WiFi6 当真要来了! 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权、汇编出版权、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

- Xilinx 将功能安全性扩展至 AI 级器件 11

- Imagination 宣布 PowerVR 汽车战略  
下一步计划 14

- 瑞萨电子携手 IAR Systems 和 Secure Thingz  
开发可靠的工业物联网安全解决方案 20

- 首款 RISC-V SoC FPGA 架构为 Linux 带来  
实时功能 85

- PowerVR Series3NX 神经网络加速器为  
嵌入式人工智能带来多核可扩展性 94

- Imagination 推出全新 PowerVR 第九代  
图形处理器 94

- TI 推出支持多协议千兆位 TSN 的处理器 94

- 安森美半导体基于超低功耗的 RSL10 SIP  
提供能量采集蓝牙低功耗开关 94

- 赛普拉斯推出汽车级 USB-C 控制器 94

- 赛普拉斯拓展物联网产品组合 95

- Micron 和 Achronix 提供下一代 FPGA 95

- 英飞凌氮化镓解决方案投入量产 95

- Dialog 拓展可配置混合信号 IC 领先地位 95

- 矽立科技交付第 5 亿颗加速度计 96

- TE Connectivity AmbiMate MS4 传感器模块  
开发套件在贸泽开售 96

- 瑞萨电子推出 32 位 RX66T 系列 MCU 96

- 新思科技为下一代 AI 芯片设计推出  
Platform Architect Ultra 96

- MathWorks 推出用于 MATLAB 的 5G Toolbox 96

## INDUSTRY FORUM

- ① Inventory in 2018 and Prospect in 2019 *He Limin*  
③ Embedded System, Explain Big Science and Technology from its Own Perspective  
*Print Editorial Department*

## TOPICAL DISCUSS

- ⑦ Protocol Flaw IN CAN FD *Yang Fuyu*  
⑫ Review of Closed Loop Detection Based on Mobile Robot Visual SLAM *Ke Lihong, Wang Xiaohua*  
⑮ Mean Shift Target Tracking Based on Scale Estimation  
*Wen Zongzhou, Cheng Shaokang, Li Limin, et al.*  
⑳ Communication and Status Managing System of IoT Clients Based on LoRa Technique  
*Chen Tingyu, Zhou Mi, Shang Lihong*  
㉒ Development of Embedded Minimum System Based on Zynq UltraScale+MPSoC *Jiang Xuqing*

## TECHNOLOGY REVIEW

- ⑳ Design of Hardware Platform of Binocular Camera System Based on Zynq-7000  
*Zhou Yuchen, Bu Fanliang*  
㉓ Classroom Attendance Cloud Intelligence System Based on Raspberry Pi and Face Recognition  
*Zhang Manqing, Tang Hui, Zhang Hui, et al.*  
⑳ FPGA Online Configuration and Addressable Control Based on USB Protocol  
*Liu Min, Wang Anyi, Liu Zhenxi*  
㉔ Hierarchical Solution of Anti-electromagnetic Interference for FTU  
*Ren Xiaoni, Huang Guobing, Du Feng, et al.*

## NEW PRODUCT & TECH

- ㉕ Transplantation and Application of Embedded Database System Based on BM3803  
*Zhang Dongchen, Li Wenxin*  
⑵ Redundant Acquisition and Strategy of VCU Based on ISO26262  
*Liu Shaowei, Zeng Jie, Wang Desheng, et al.*  
⑶ Design of High-speed EDIB Communication Circuit Based on SoC FPGA  
*Liu Xien, Ye Zhaohui, Zhang Liwei, et al.*  
⑶ Design of All-digital Phase-locked Loop System Based on XC6SLX9  
*Guo Yonggang, Wang Shiwei, Wang Jianxiang, et al.*  
⑶ Design of Digital Image Transmission System Based on Hi3516A and OV4689  
*Chi Fangchen, Wang Xin, Li Shiwei*

## APPLICATION NOTES

- ⑶ Design of Smart Campus Locker Multi-function Control System  
*Xu Aikun, Kang Yilin, Gu Minguang, et al.*  
⑶ Design of Low-power Charging Power Supply for Vehicle Based on ZVS PWM  
*Sheng Ran, Zeng Jie, Shen Shihui, et al.*  
⑶ Micro-UPS System Design of Voltage-side for PC Based on ARM  
*Li Chengqiang, Wen Zongzhou, Cheng Shaokang, et al.*  
⑶ Road Traffic State Transmission System Based on New Field Bus SPI-CAN  
*Li Sijun, Sun Xufei, Chen Jing*

震撼来袭!

# 安卓人机交互解决方案

1677万真彩显示 / 八核处理器 / 1080P分辨率 / 双屏异显 / 多点触摸



开发简单

JAVA开发语言，资源丰富，提供硬件及底层驱动，配合环境搭建。

支持串口、USB、IO等资源  
高清多媒体接口，可外接摄像头

扩展性好

深圳市欣瑞达液晶显示技术有限公司

电话：400-069-8808

官网：www.xrd-lcd.com

地址：深圳市南山区北环大道9116号富华科技大厦A座2层



2001年元月创刊

每期定价：20.00元

月刊（每月1日出版）

全年定价：240.00元

邮发代号：2-765

网络版：www.mesnet.com.cn

ISSN 1009-623X



9 771009 623194