

智能嵌入式系统专题前言*

王 泉¹, 吴中海², 陈仪香³, 苗启广¹

¹(西安电子科技大学 计算机科学与技术学院, 陕西 西安 710071)

²(北京大学 软件与微电子学院, 北京 100191)

³(华东师范大学 软件学院, 上海 200062)

通讯作者: 苗启广 E-mail: qgmiao@xidian.edu.cn



中文引用格式: 王泉, 吴中海, 陈仪香, 苗启广. 智能嵌入式系统专题前言. 软件学报, 2020, 31(9): 2625-2626. <http://www.jos.org.cn/1000-9825/5947.htm>

人工智能和嵌入式技术的深度融合已经成为“物联网+”产业体系前行的迫切需求. 智能嵌入式系统是先进的计算机技术、半导体技术、新一代人工智能技术等与各个行业的具体应用相结合的产物, 正在成为各种智能体系的基础, 具有技术密集、资金密集、高度分散、不断创新的特点. 一方面, 将新一代人工智能方法应用于嵌入式领域, 探索和突破嵌入式系统的基础科学理论体系、技术方法及系统平台, 已经成为了嵌入式系统领域的研究热点; 另一方面, 研发面向人工智能的嵌入式系统的软硬件平台, 为“物联网+”智慧体系的发展和广泛应用提供理论和技术支撑. 智能嵌入式系统领域日益得到学术界和工业界的普遍关注, 其基础科学理论、关键技术方法与系统、以及嵌入式系统在人工智能等领域的扩展和应用亟待深入地探索与思考. 目前, 针对智能嵌入式系统的研究仍然处于起步阶段, 存在很多需要解决的问题.

本专题公开征文, 共收到投稿 27 篇. 其中, 22 篇论文通过了形式审查, 内容涉及轻量级深度学习网络、嵌入式人工智能系统、智能软硬件、嵌入式视觉技术、嵌入式智能优化等. 特约编辑先后邀请了 38 位专家参与审稿工作, 每篇投稿至少邀请 2 位专家进行评审. 稿件经初审、复审、第 17 届全国嵌入式系统大会宣读和终审 4 个阶段, 历时 6 个月, 最终有 10 篇论文入选本专刊. 根据主题, 这些论文可以分为 5 组.

(1) 轻量级深度学习网络

《轻量级神经网络架构综述》详细阐述了人工设计轻量级神经网络、神经网络模型压缩算法和基于神经网络架构搜索的自动化神经网络架构设计 3 种构建轻量级神经网络的方法. 总结和分析了每种方法的特点, 并给出了未来发展的前景.

《面向实时应用的深度学习研究综述》详细阐述了深度学习技术应用于实时嵌入式系统所面临的关键设计问题, 从深层神经网络的轻量化设计、GPU 时间分析与任务调度等多个方面对现有的研究工作进行了分析和总结, 并给出了进一步的研究方向.

(2) 嵌入式人工智能系统

《扫地机器人增强位姿融合的Cartographer算法及系统实现》设计了基于位姿增量的多传感器位姿融合算法, 并在Player平台上实现了基于增强Cartographer算法的SLAM系统.

《面向边缘计算的目标追踪应用部署策略研究》通过对目标追踪应用特点、移动设备特性以及边缘云网络架构的分析, 提出了将目标追踪应用的计算任务合理卸载至边缘云并利用信息融合策略对计算结果进行分析融合, 同时利用运动检测进一步降低终端节点的计算压力和功耗.

(3) 智能软硬件

《SDN数据平面软件一致性测试用例生成方法》设计了用于面向P4编程语言的SDN数据平面软件一致性测试用例生成方法, 实现了面向P4编程语言的SDN数据平面软件一致性测试用例自动生成工具.

《面向多读/写头磁畴壁存储器的优化研究》针对磁畴壁存储器在进行数据访问之前需要进行移动操作的限制,提出了可获得最小移动次数的ILP模型,进一步的提出生成指令调度和数据放置(GISDP)算法以获得近似最优的指令调度与数据放置方案.

(4) 嵌入式视觉技术

《基于视觉显著性的 AMOLED 显示器多区域功耗优化》提出基于视觉显著性的 AMOLED 显示器多区域功耗优化方法,在不降低显示内容整体视觉效果的同时最小化显示功耗.

《利用特征融合和整体多样性提升单模型鲁棒性》针对神经网络对于对抗样本的脆弱性问题,在现有模型基础上添加额外的分支,同时在分支之间加入特征融合实现特征金字塔,提出一种在单模型上实现组合模型防御效果的模型改造及训练方法.

(5) 嵌入式智能优化

《智能仓储货位规划与 AGV 路径规划协同优化算法》提出了智能仓储货位路径协同优化的数学模型和相关求解算法,包括货品相似度求解算法和改进适应度函数的路径规划算法,并在以上两种算法的基础上,基于货位路径协同优化思想实现了货位路径协同优化.

《基于 PSO 的路牌识别模型黑盒对抗攻击方法》在图像处理技术模拟物理世界的噪声的基础上,设计了基于 PSO 优化的生成鲁棒的物理对抗样本算法,不需要了解模型结构和参数等细节,符合实际应用场景,具有较好的迁移性.



王泉(1970—),男,博士,教授,博士生导师,西安电子科技大学副校长,中国计算机学会理事、嵌入式系统专委会主任(2020-).主持国家自然科学基金、重点研发计划、国防预研等项目,提出了安全输入输出设备的体系架构,在自主可控静电/喷墨/LED 打印技术、嵌入式系统及硬件安全、分布式实时联合仿真平台及软件接口技术等关键算法和系统方面取得了较为突出的成果,研制的多种自主可控外设已得到应用.



吴中海(1968—),男,博士,教授,博士生导师,北京大学软件与微电子学院院长、大数据技术研究室主任,教育部软件工程专业教学指导委员会副主任,中国计算机学会理事、嵌入式系统专业委员会主任(2016-2019).主要研究领域为大数据系统与分析,大数据与云安全,高可信嵌入式系统等.主持国家自然科学基金重点、国家 863 计划、国家重点研发计划等多个国家级研究项目或课题.



陈仪香(1961—),男,博士,教授,博士生导师,华东师范大学教育部软硬件协同设计与应用工程中心主任、中国计算机学会嵌入式系统专委会副主任委员(2016-2019).主要研究领域为物联网与信息物理融合系统,实时软件系统,软件形式化方法与可信评估,软硬件协同设计与优化技术.在程序设计语言的语义模型、软件可信度量评估等方面取得了系统的研究成果.



苗启广(1972—),男,博士,教授,博士生导师,西安电子科技大学计算机科学与技术学院副院长,学院教授委员会主任,西安市大数据与视觉智能重点实验室主任;2012 年入选“教育部新世纪优秀人才支持计划”;中国计算机学会(CCF)理事、CCF YOCSEF 主席(2017-2018),主要研究领域为计算机视觉,机器学习,大数据分析.