



编者按

自然界中的生物群体通过个体自主决策和简单信息交互, 经过演化, 最终使整个群体宏观上涌现出自组织性、协作性、稳定性及对环境的适应性. 群体智能 (swarm intelligence, SI) 正是受群居性动物集体行为启发, 用于设计问题求解算法和分布式系统的理论与方法. 2016年8月, 美国国防部国防科学委员会发布了 *Autonomy*, 指出“未来人工智能战争不可避免”. 2017年7月, 美国情报高级研究计划局发布了 *Artificial Intelligence and National Security*, 再次指出“人工智能技术是国家安全的颠覆性技术”. 2017年7月, 国务院发布了《新一代人工智能发展规划》, 文中共21次提到“群体智能”, 并多次提及“群体认知”、“群体感知”、“协同与演化”、“群体集成智能”等概念. 2018年10月, 科技部启动的《科技创新2030—“新一代人工智能”重大项目指南》中, 明确将“群体智能”列为人工智能领域的5大持续攻关方向之一. 2020年1月, 中国科学院发布的《2019年人工智能发展白皮书》中, 也将“群体智能技术”列为了8大人工智能关键技术之一.

为了更好地将群体智能的最新研究成果介绍给读者, 《中国科学: 信息科学》组织出版了“群体智能专题”. 经过高质量、高效率的同行评议, 本专题共录用了9篇学术论文, 涵盖了计算机、自动化、电子通信、人工智能、航空航天等学科领域, 展示了我国学者在群体智能建模、理论及应用等方面的研究现状和创新成果.

陆军工程大学的王金龙院士等聚焦以自组织网状网为代表的无人机集群通信网络, 结合群体智能理论和认知无线电技术, 建立了面向无人机集群的群体智能协同通信模型, 并对基于群体智能的多域立体协同感知技术进行了研究和展望.

国防科技大学的王怀民院士等聚焦群体化软件开发方法, 从群体协作基础环境、机制模型和支撑技术等方面, 讨论了基于群体智能的群体化软件开发服务环境关键要素及开源实践, 分析了群智软件开发所面临的技术挑战.

北京航空航天大学的段海滨、沈阳飞机设计研究所的范彦铭等提出并建立了用于分析群体智能行为模式的群体熵概念和模型, 并以鸽群实验数据为例进行了仿真分析, 为定量分析群体智能行为提供了一个新的重要工具.

陆军工程大学的张婷婷、东南大学的宋爱国和中电28所的蓝羽石等通过对集群无人系统的三层动态系统自适应结构建模, 分析了无人系统节点之间的相互依赖关系, 可有效预测未来时刻节点的系

引用格式: 段海滨, 周庆瑞. 群体智能专题编者按. 中国科学: 信息科学, 2020, 50: 305-306, doi: 10.1360/SSI-2020-0041

统结构, 以实现提前预警和智能决策.

清华大学的朱纪洪等提出了一种基于蚁群算法的多无人机自主控制方法, 开发了基于蚂蚁群体智能的无人空战仿真平台系统, 以提高无人机集群在空战中的成功率.

南京大学的陶先平等以现实战场环境为背景, 对通信拒止及包含两方对抗的战场环境中的目标搜寻问题进行了建模, 构建了对抗仿真平台, 通过在仿真平台上的实验验证, 探索了现有经典强化学习方法在该问题上的适用性.

中国地质大学 (武汉) 的龚文引、清华大学的王凌等提出了一种基于改进环形拓扑结构的混合人工蜂群算法, 通过选择 7 种代表性方法的实验对比分析, 验证了所提算法在找根率和成功率上的优越性.

北京航空航天大学的任章、北京电子工程总体研究所的王蒙一等提出了一种拓扑切换的集群系统分布式分组时变编队跟踪控制方法, 考虑了拓扑切换和外部扰动同时存在情况下对系统稳定性的影响, 并设计了一种分布式控制协议.

华南理工大学的黄翰、电子科技大学中山学院的梁椅辉等针对高清图像前景遮罩提取的大规模组合优化问题, 提出了一种基于分组协同的群体竞争优化算法, 提高了高清图像前景遮罩的提取精度.

感谢各位作者的积极投稿和认真撰写、修改, 感谢专题匿名评审专家及时、耐心、细致、认真的评审工作. 同时, 感谢编辑部各位老师从征稿通知发布、论文送审与意见汇总、论文定稿、修改及出版所付出的辛勤工作和汗水. 受篇幅所限, 还有很多优秀的学术思想和创新成果未能收入. 最后希望本次专题能为群体智能理论、技术及应用起到一定的推动作用.

特约编辑: 段海滨 北京航空航天大学
周庆瑞 钱学森空间技术实验室