



无人机群体自主控制专题简介

段海滨^{1*}, Hugh Hong-Tao LIU^{2*}

1. 北京航空航天大学, 北京 100191, 中国

2. University of Toronto, Toronto ON M3H 5T6, Canada

* 通信作者. E-mail: hbduan@buaa.edu.cn, hugh.liu@utoronto.ca

无人机集群在军民诸多应用领域引起了极大的关注, 尤其在空中搜索、目标跟踪、边境巡逻、应急救援、交通管制、农业监测等特定任务领域已大显身手. 无人机群体自主控制是无人机集群方向的核心关键技术和“卡脖子”挑战痛点难题, 近年来国内外学者在无人机集群智能感知、协同控制、集群规划、态势评估、集成验证等方面取得了新的进展.

SCIENCE CHINA Information Sciences 在 2024 年 67 卷第 8 期组织出版了“无人机群体自主控制专题” (Special Topic: UAV Swarm Autonomous Control), 重点介绍了国内外学者在无人机群体自主控制方面的部分新理论和新方法. 所收录的 5 篇论文涵盖如下内容.

论文“A path planning algorithm for a crop monitoring fixed-wing unmanned aerial system”提出了一种用于作物监测的固定翼无人机航路规划算法, 应用验证表明, 所提算法可为凸多边形作物田监测作业规划出有效航路.

论文“Optimal rejection of bounded perturbations in linear leader-following consensus protocol: invariant ellipsoid method”研究了一种面向多智能体系统的不变集理论方法, 并将其应用于多智能体的“领导 - 追随”追踪问题, 仿真结果

表明, 在存在有界扰动的情况下, 多智能体系统状态可以收敛到最优不变集.

论文“Autonomous multi-drone racing method based on deep reinforcement learning”提出了一种基于深度强化学习的自主多无人机竞速方法. 通过系列模拟和对比实验, 验证了所提出方法的有效性和优越性.

论文“UAV swarm air combat maneuver decision-making method based on multi-agent reinforcement learning and transferring”提出了一种基于多智能体强化学习和转移的无人机群空战机动决策方法. 仿真实验表明, 该方法所采用的转移操作和奖励分配操作可有效应对复杂机群空战场景.

论文“Dynamic event-triggered fault-tolerant cooperative resilient tracking control with prescribed performance for UAVs”研究了一种具有协同避碰性能的固定翼无人机集群弹性跟踪控制方案, 用于在存在执行器故障和外部干扰的情况下的固定翼无人机集群主从编队, 并通过仿真实验验证了所提控制方案的可行性和有效性.

最后, 我们衷心感谢所有为本专题贡献稿件的论文作者, 特别感谢所有审稿专家严谨高效的工作, 也非常感谢广大读者的关注和支持.

引用格式: 段海滨, Liu H H. 无人机群体自主控制专题简介. 中国科学: 信息科学, 2024, 54: 2280, doi: 10.1360/SSI-2024-0268