

三维无人机-多接入边缘计算场景下的多智能体协作任务调度能效优化方案

李阳¹, 魏子令¹, 苏金树^{1,2}, 赵宝康¹

¹国防科技大学计算机学院, 中国长沙市, 410073

²军事科学院, 中国北京市, 100091

摘要: 针对智能应用算力处理需求, 多接入边缘计算 (multi-access edge computing, MEC) 在网络边缘为其提供计算服务。无人机 (unmanned aerial vehicle, UAV) 具有良好机动性, 可在MEC中作为临时空中边缘节点为地面用户提供边缘服务。然而, MEC环境复杂且动态可变, 如何为多台无人机制定合适的服务策略具有一定挑战。此外, 现有很多UAV-MEC相关工作均假定无人机飞行高度固定, 即飞行在二维平面内, 忽略了飞行高度的重要性。在同信道干扰存在的前提下, 本文通过优化能效实现任务完成量的最大化, 多台无人机在三维空间中共同协作为地面用户提供任务计算服务。为实现能效优化目标, 最大化任务完成量并最小化飞行能耗, 须制定最优飞行策略、子信道选择策略以及任务调度策略。基于多智能体深度确定性策略梯度算法 (multi-agent deep deterministic policy gradient, MADDPG), 本文提出好奇心驱动和双网络结构的多智能体深度确定性策略梯度算法 (curiosity-driven and twin-networks-structured MADDPG, CTMADDPG) 解决上述优化问题, 通过内部奖励促进智能体的状态探索, 避免收敛于次优策略。同时, 利用双批评家网络降低Q值高估概率, 实现稳定更新。仿真结果表明CTMADDPG算法在最大化整个系统能效方面表现突出, 优于其他基准测试算法。

关键词: 多接入边缘计算; 多智能体强化学习; 无人机; 任务调度
<https://doi.org/10.1631/FITEE.2300393>