

面向未知动态环境的机器人搜救任务避障算法

陈洋¹, 史殿习^{2,3}, 杨焕焕⁴, 李彤月³, 王震³

¹北京大学计算机学院, 中国北京市, 100871

²天津(滨海)人工智能创新中心, 中国天津市, 300457

³智能博弈与决策实验室, 中国北京市, 100071

⁴国防科技大学计算机学院, 中国长沙市, 410073

摘要: 本文研究未知动态环境下具有多个兴趣目标的移动机器人搜救任务问题。由于移动机器人需要搜救多个目标并避开障碍, 此类问题具有挑战性。为确保移动机器人合理避障, 本文提出一种基于混合策略纳什均衡的Dyna-Q算法(MNDQ)。首先, 引入一种多目标分层结构以简化问题, 该结构将整个任务划分为多个子任务, 包括搜索目标和躲避障碍。其次, 提出基于动态风险相对位置的风险监测机制, 使机器人避免潜在碰撞和绕路。此外, 为提高采样效率, 提出了结合Dyna-Q和混合策略纳什均衡的强化学习方法(MNDQ)。根据混合策略纳什均衡, 智能体以概率的形式做出决策从而最大化期望回报, 提高Dyna-Q算法的整体性能。最后, 通过仿真实验验证所提方法的有效性。结果表明, 该方法具有良好的表现并为未来的机器人自主导航任务提供了解决思路。

关键词: 搜索救援; 强化学习; 博弈论; 避障; 决策问题

<https://doi.org/10.1631/FITEE.2300151>