



李艾义

日本大阪府吹田市山田丘 1-5 大阪大学情报科学研究科
25 岁 辽宁沈阳

+86-13802266475

argyli@163.com

argyli.github.io

教育背景

- 大阪大学 (日本)** 2021.04-2025.03
硕士两年, 博士两年提前毕业 信息科学专业
博士论文: Swarm shepherding with multiple steering agents in limited information environments
- 合肥工业大学** 2016.09-2020.06
本科 软件学院 软件工程专业
毕业论文课题: 基于 ResNet 的监所人脸识别系统设计与开发
- 新南威尔士大学 (澳大利亚)** 2024.04-2024.05
短期访问 交流在 Swarm shepherding 中优化和强化学习的成果, 并提出逆强化学习解析导航数据的新课题

学术论文

博士课题: 受牧羊行为启发的集群导航算法

受到自然界集群行为和牧羊活动的启发, 先行研究基于 Boid 模型等非线性运动集群, 提出了在智能体与集群间存在排斥力作用下的集群导航算法。为适应实际环境中的客观因素, 本研究设计了基于有限信息的导航规则算法。主要成果包括: 基于相互距离判断的协作算法及其参数优化, 采用模型降阶思想的基于方位角测量的算法及其拓展。研究表明, 这些算法能够利用多个智能体有效且鲁棒地将多个集群导航至目的地。此外, 还应用了 PPO 策略型强化学习和课程学习, 进一步提升上述算法的灵活性。

关键词: 集群导航, 运动规划, 规则方法, 强化学习, 模拟

A. Li, M. Ogura and N. Wakamiya, "Swarm shepherding using bearing-only measurements," *Swarm Systems Theme - Philosophical Transactions of the Royal Society A*, accepted for publication. 一作 一区综合性期刊特稿

A. Li, M. Ogura and N. Wakamiya, "Communication-free shepherding navigation with multiple steering agents," *Frontiers in Control Engineering*, 2023. 一作 Frontiers 系列期刊

融合研究: 设计 AI 生物记录器智能捕捉鸟类的稀有行为

为观察集群运动中个体运动的特点, 开发了 AI 生物记录器 (Bio-logger)。考虑到电池和内存等成本约束, 生物记录器利用加速度和水压传感器监测行为, 并在检测到异常行为时激活摄像机进行记录。我们设计了基于孤立森林模型的异常检测器, 并通过知识蒸馏获得轻量级决策树检测器, 集成到生物记录器中, 实现了无人监督的自动捕捉稀有行为。通过使用生物记录器对数十只海鸟进行实验, 通过层次聚类等方法分析了它们的行为特点。关键词: 生物记录, 时间序列分析, 异常检测, 机器学习。

K. Tanigaki, R. Otsuka, A. Li, ..., T. Maekawa, "Automatic recording of rare behaviors of wild animals using video bio-loggers with on-board light-weight outlier detector," *PNAS Nexus*, 2024. 三作, 算法负责人 跨学科顶级子刊

创新实践: 共享控制型无人机群协作系统

申请项目经费开展了集群机器人协作研究。基于 Leader-Follower 编队机制, 我们通过设计算法和用户共享控制的方式, 实现了对集群运动的半自主控制。在本研究中, 我们利用无人机编程和通信技术, 利用树莓派控制 Tello 无人机, 进行了区域间的移动和运输实验, 并努力克服了实机移动中的局限性。关键词: 无人机群, Leader-Follower 编队, 用户交互, 实机实验。

A. Li, et al., "Semi-autonomous leader-follower approach for swarm drone guidance," in *the 36th SICE Symposium on Decentralized Autonomous Systems*, 2024. 一作, 项目负责人 日本学会论文

合作研究: 集群中个体的分离控制算法

选择性诱导是精确集群控制的关键技术。本研究使用牧羊犬智能体通过排斥力将群体内的单个目标引导至指定目的地。我们首先提出了集群以及智能体与集群间相互作用的模型, 并证明了在合理的相互作用强度下, 模型能够有效避免代理间的碰撞。基于 Lyapunov 稳定性原理, 我们设计了一种分离控制算法控制智能体移动, 以确保目标代理在避开其他代理的情况下成功到达目标。

Y. Deng, A. Li, et al., "Collision-free shepherding control of a single target within a swarm," in *IEEE SMC 2023*, 2023.

生物信息: 基于模型的免疫细胞集群运动轨迹分析

通过模型拟合细胞运动轨迹。研究利用双光子显微镜观察小鼠白细胞在胶原基质中的运动轨迹, 数据包含手动跟踪的细胞轨迹数据、显微镜原始图像和最大强度投影 (MIP) 图像。实验使用脂多糖和粒细胞-巨噬细胞集落刺激因子诱导细胞运动。采用随机游走和 Boid 模型等运动学模型, 并结合机器学习进行参数拟合, 解释了免疫细胞在不同刺激条件下的运动变化及其细胞间的潜在关联。

基于 Unity 的 Shepherding 模拟交互游戏: 玩家通过手柄操控牧羊犬角色, 将羊群驱赶至目标位置, 直观模拟牧羊行为

其它国际会议论文 5 篇: 群诱导模拟 3 篇一作, 群分离控制理论 2 篇; 日本学会论文若干篇: 生物记录器 1 篇 (优秀论文赏)

获奖经历

- 春晖杯留学人员创新创业大赛优胜奖 集群微型机器人: 调节肠道微生物群落的探索 2023
- IEEE D&I Travel Grant Award 论文在 ACSOS (2023, 加拿大) 会议上发表并获奖 (仅 3 人获奖) 2023
- 大阪大学情报科学研究科赏 硕士毕业时被评为学院第一 2023
- 日本自动化控制学会优秀学生赏 2023
- 日本罗大力米山纪念奖学会奖学生 2022-2023

相关技能

IT 能力: 熟悉软件开发、数据分析、机器学习、智能优化和强化学习算法, 了解深度学习, 接触过 ROS 机器人开发框架

语言: 英语 (工作学术交流), 日语 (N1, 基本工作交流)

实习经历

- Fixstars Solutions, Inc. 日本软件公司 客户端开发 2021.09
- Cocone Corp. 日本游戏公司 后端开发 2021.08
- 深圳市大拿科技有限公司 物联网公司 移动端开发 2019.07 - 2019.10

兴趣

羽毛球、跑步、钢琴业余十级、围棋