

# 北京理工大学

## 本科生毕业设计（论文）任务书

题目类别：毕业设计

题目性质：技术科学研究与工程技术研究

### 基于强化学习的仿生机器鼠行为交互 系统设计

Design of Robotic Rat Behavior Interaction System  
Based on Reinforcement Learning

学 院：机电学院

专 业：机械电子工程

学生姓名：谢宏钊

学 号：1120160395

指导教师：石青

## 题目内容:

仿生机器鼠是一类模仿实验鼠的身体机构、运动方式和行为交互等设计的小型化机器人,结合了材料、机械、电子、电机、控制、传感、程序和人工智能等多个方面的前沿科技知识,在科技不断发展的过程中,研究者一直尝试创造一种具备肢体、感官、认知、学习和自主决策的智能机器人,而仿生机器鼠的发明,是一个用来诠释肢体、感官和脑力等综合能力为一体的基本实例。

由于实验鼠行为的快速性、随机性、不可控性和不可预测性等,传统的仿生机器鼠与实验鼠交互过程存在困难。强化学习是机器学习中的一个领域,强调如何基于环境而行动,以取得最大化的预期利益。其灵感来源于心理学中的行为主义理论,即有机体如何在环境给予的奖励或惩罚的刺激下,逐步形成对刺激的预期,产生能获得最大利益的习惯性行为。利用强化学习训练机器人完成复杂环境中的任务受到人工智能和机器人领域研究者的重视。

本课题主要基于强化学习算法,为仿生机器鼠设计行为交互系统,训练机器鼠学习实验鼠的典型行为,同时通过与基于规则控制的机器鼠交互研究实验鼠行为,探索基于强化学习系统控制的机器鼠与实验鼠交互的可行性。

## 任务要求:

(1) 调研国内国外应用强化学习训练机器人的相关文献,对目前的仿生机器鼠的控制策略进行分析,发现传统控制策略难以满足灵活行为交互的问题,并就改进的可能性和合理性进行分析。

(2) 针对实验鼠行为的快速性、随机性、不可控性和不可预测性等问题,综合运用机械电子工程知识提出基于强化学习的仿生机器鼠控制系统设计框架的解决方案,总结其不同状态下的行为规律,据此完成一套模拟实验鼠行为的机器鼠控制规则。

(3) 完成仿生机器鼠强化学习系统程序的编写,实现仿真环境下该机器鼠与基于规则控制的机器鼠交互并完成特定的行为。基于毕设课题内容,做好自己承担的角色,并能够与其他团队成员协作。定期以 PPT 形式汇报任务进展,并就提出的问题做深入交流与探讨。

(4) 撰写毕业论文。

指导教师签字:  \_\_\_\_\_ 年\_\_月\_\_日

教学单位负责人签字:  \_\_\_\_\_ 年\_\_月\_\_日

责任教授签字:  \_\_\_\_\_ 年\_\_月\_\_日