

课题名称

中文： 计算机科学与机械工程交叉专业课题： 机器人动力学控制与机器零部件设计

英文： Robot Dynamics and Control

课题关键词

计算机科学|机器人学|机械工程|控制系统|动力学|零部件制造|机械设计

课程描述

机器人动力学与控制是机器人学领域的一个重要研究分支，旨在研究机器人系统的动力学和运动控制，从而实现机器人在复杂环境下的高效运动和精确控制。机器人动力学研究的核心问题是建立机器人系统的数学模型，包括运动学模型和动力学模型，并在此基础上进行控制器设计和运动规划。机器人控制研究则着重于设计控制算法，实现机器人在复杂环境下的精确控制和运动。机器人动力学与控制的研究内容涵盖了机器人运动学、动力学、轨迹规划、运动控制、力控制等方面，涉及机器人学、控制论、力学等多个学科。目前，机器人动力学与控制已经成为机器人学和自动化领域的重要研究方向，具有广阔的应用前景，如智能制造、自主导航、医疗保健、服务机器人等领域。

本课程将向学生介绍分析机器人系统运动学、动力学并将其用于控制设计的技能和知识。本课程将讨论多种先进的控制技术，包括线性二次调节器（LQR）、模型预测控制（MPC）、基于二次规划（QP）的非线性控制和轨迹优化。该课程将包含一个关于移动机器人控制的最终项目，如自动驾驶汽车、无人机或有腿机器人。

导师简介



南加州大学教授

Quan Nguyen

- 南加州大学航空航天、机械工程和计算机科学教授
- 曾获卡内基梅隆大学机械工程博士学位
- 曾担任麻省理工学院仿生机器人实验室研究院博士后研究员
- 获得美国国家科学基金会（NSF）的项目资助
- 曾被CNN、CBC、TechCrunch等知名媒体报导

研究方向

- Dynamic Robotics
- 动态机器人
- Nonlinear Control
- 非线性控制
- Trajectory Optimization
- 轨迹优化
- Real-time Optimization-based Control
- 实时优化控制
- Robust and Adaptive Control
- 鲁棒与自适应控制

课程大纲

1. 机器人运动学
2. 机器人动力学
3. 控制系统
4. 线性控制
5. 线性二次型控制
6. 模型预测控制
7. 非线性控制
8. 轨迹优化