2021年招生计划

六、预计招收博士生的课题研究方向和研究工作简介

1. 博士论文研究方向： 仿生智能机器人（基于复杂任务约束下流形先验模型的机器人实时运动与操作规划方法研究）

选题类别：☐基础性研究 ■应用性研究 ☐工程技术攻关研究
☐新开辟的研究方向 ☐已有研究方向的继续 ☐其他

2. 博士论文的选题背景及意义和主要研究内容简介

机器人在辅助人类完成生产生活中的各项操作任务时，往往受到一些硬的任务约束，比如使机器人端一杯水并保持水平、开门、开抽屉、插拔硬盘和轴孔装配。在这类任务中，满足约束的机器人构型组成了嵌入在高维构型空间中的低维流形。由于约束流形具有非线性、零测度、难以获取且无法解析描述的特点，使得机器人在复杂约束环境下的感知、学习与规划问题成为当前机器人领域的公认难题。针对这一问题，我们提出利用深度学习技术使机器人通过实时环境感知与人体动作识别模仿学习人类操作受约束物体的基本技能，消除用户根据个人需求提高机器人自主作业能力所需的专业知识，减少专业人员对机器人动作过程的专门编程，并进一步根据所学知识建立各种约束任务对应低维流形的近似模型，最终实现机器人在非结构场景下对带有复杂约束物体的高效、稳定的运动与操作规划。

2）主要研究内容

（1）基于模仿学习的约束关系离线采样方法；
（2）结合流形与先验模型的约束流形建立；
（3）流形上路径搜索方法；
（4）融合任务约束、环境约束的轨迹后端优化策略；
（5）实时运动与操作规划实验研究。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

国家自然科学基金创新群体项目“机器人基础理论与关键技术”，经费100万。