

## 任务 2：基于 Isaac Sim/Lab 的人形机器人仿真与强化学习训练

NVIDIA Isaac Sim/Isaac Lab 是面向机器人开发的仿真平台，提供高保真物理引擎和传感器模拟。人形机器人的步态训练在真实环境中成本高、风险大，仿真环境可大幅提升训练效率。本考核任务要求使用 Isaac Lab 完成仿真环境搭建与强化学习训练。

本考核共分三个考核阶段，后一个阶段需要在前一个阶段完成的基础上进行。同学们可以根据自身水平和进度选择完成到哪一阶段。

### 阶段一：基础环境搭建

#### 1. 场景构建：

- 使用 Isaac Sim 创建 10m×10m 的室内平面场景（可选：增加障碍物/斜坡）
- 添加 1 个人形机器人（例如宇树 H1/Go2 等）
- 部署基础光源和物理材质

#### 2. 运动控制测试

- 通过 Isaac Lab 的 Python API 控制机器人完成基础动作
- 输出机器人完成站立动作的 5 秒关节角度变化曲线图

### 阶段二：复现宇树机器人行走

**目标：**基于宇树开源代码实现 H1 机器人行走策略复现

#### 1. 代码部署与训练

- 使用宇树官方提供的强化学习示例、
- 解析奖励函数设计：速度跟踪奖励；步态对称性惩罚等

### 阶段三：跨平台步态迁移

**目标：**将训练策略迁移至其他人形机器人

#### 模型适配

- 导入第三方机器人 URDF 文件（需对齐关节命名规范，如 \*\_hip\_pitch）
- 调整动力学参数：例如关节力矩限制（第三方机器人电机扭矩可能低于宇树 H1）/腿部质量分布

参考资料：

<https://github.com/unitreerobotics>

[https://github.com/unitreerobotics/unitree\\_rl\\_gym](https://github.com/unitreerobotics/unitree_rl_gym)

<https://github.com/isaac-sim/IsaacLab>

<https://isaac-sim.github.io/IsaacLab/main/index.html>

<https://x-humanoid.com/opensource.html>

**任务提交：**文档+视频展示（可选）。文档撰写要求：尽可能给出详尽的搭建、训练、部署过程中遇到的问题以及解决方法（必选），最后可以给出你的进一步发散性的思考。相关材料发送邮件至：[panweihang@zju.edu.cn](mailto:panweihang@zju.edu.cn)。