

大作业安排

大作业安排

时间线

选题

现有资料

现代PID控制——一阶

模糊控制——一阶

Standing Robot——三阶及以上

计划分工

代码部分

报告部分

时间线

去年的，今年不太一样，仅供参考。

a) 04/28, 确定所选项目, [发邮件到optimal2005@sei.xjtu.edu.cn](mailto:optimal2005@sei.xjtu.edu.cn)小组报名, 小组成员和选题。——今天我直接发给他

b) 05/12, 提交进展报告。采用word形式, 重点介绍问题分析与解决方案。——一个人来写 (这部分可能没有, 暂时不管)

c) 06/02及06/03, 项目课堂汇报。**每组10分钟: 报告8分钟, 提问2分钟。**采用PowerPoint形式。全面介绍项目: 问题分析、解决方案、仿真结果和结论。接受各组同学的现场评分。——一个人来做, 一个人来讲

d) 06/12前, 提交小组项目总结报告。——两个人来写

选题

包含倒立摆的就是这个:

P2. B2 Ground Vehicles Robots: PART 2

B.2.11 Flexible Robot Arm

B.2.12 Planetary Gear Rolling on a Sun Gear

B.2.13 Two-Mass-Spring Plant(Generic Flexible Space Structure)

B.2.14 Standing Robot(Triple Inverted Pendulum)

对应的模型如下:

B.2.14 Standing Robot (Triple Inverted Pendulum)

A standing stick-person robot is modeled as a triple inverted pendulum with torquers at the ankle, knee, and hip joints (see Fig. B.14). The segments correspond roughly to the lower legs, thighs, and torso of a person. Just to stand still, the robot must actively stabilize using the joint torques. For the case where each segment is modeled as a rod of mass m and length ℓ , the equations of motion are (Ref. ZARBH)

$$J\ddot{\Theta} = K\Theta + BQ.$$

where $\Theta \triangleq [\theta_1 \ \theta_2 \ \theta_3]^T$ comprises the angular deviations from vertical of the lower

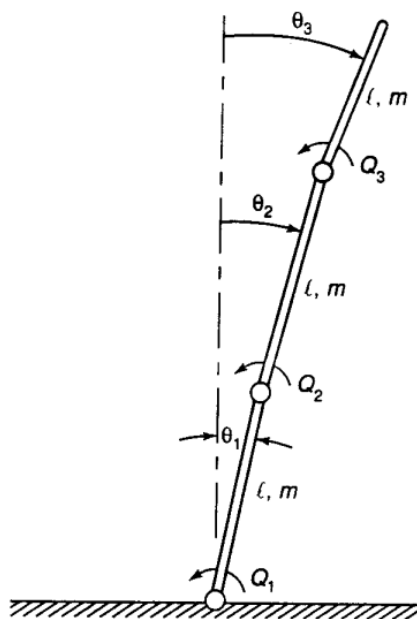


FIGURE B.14 Stick-Person Robot (Triple Inverted Pendulum)

legs, thighs, and torso, and $Q \triangleq [Q_1 \ Q_2 \ Q_3]^T$ comprises the torques at the ankle, knee, and hip. Using time in units of $\sqrt{\ell/g}$, J in $m\ell^2$, and K in $mg\ell$, the coefficient matrices are

$$J = J_1 + C_1 D_1, \quad K = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 5 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix},$$

and

$$J_1 = \frac{1}{12} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad C_1 = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}, \quad D_1 = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 4 & 2 & 1 \end{bmatrix}.$$

现有资料

现代PID控制——一阶

问哈工大同学要来的，有matlab仿真代码，可用直接用。

传统现代控制方法，包含系统建模、能控能观性分析和PID参数分析。

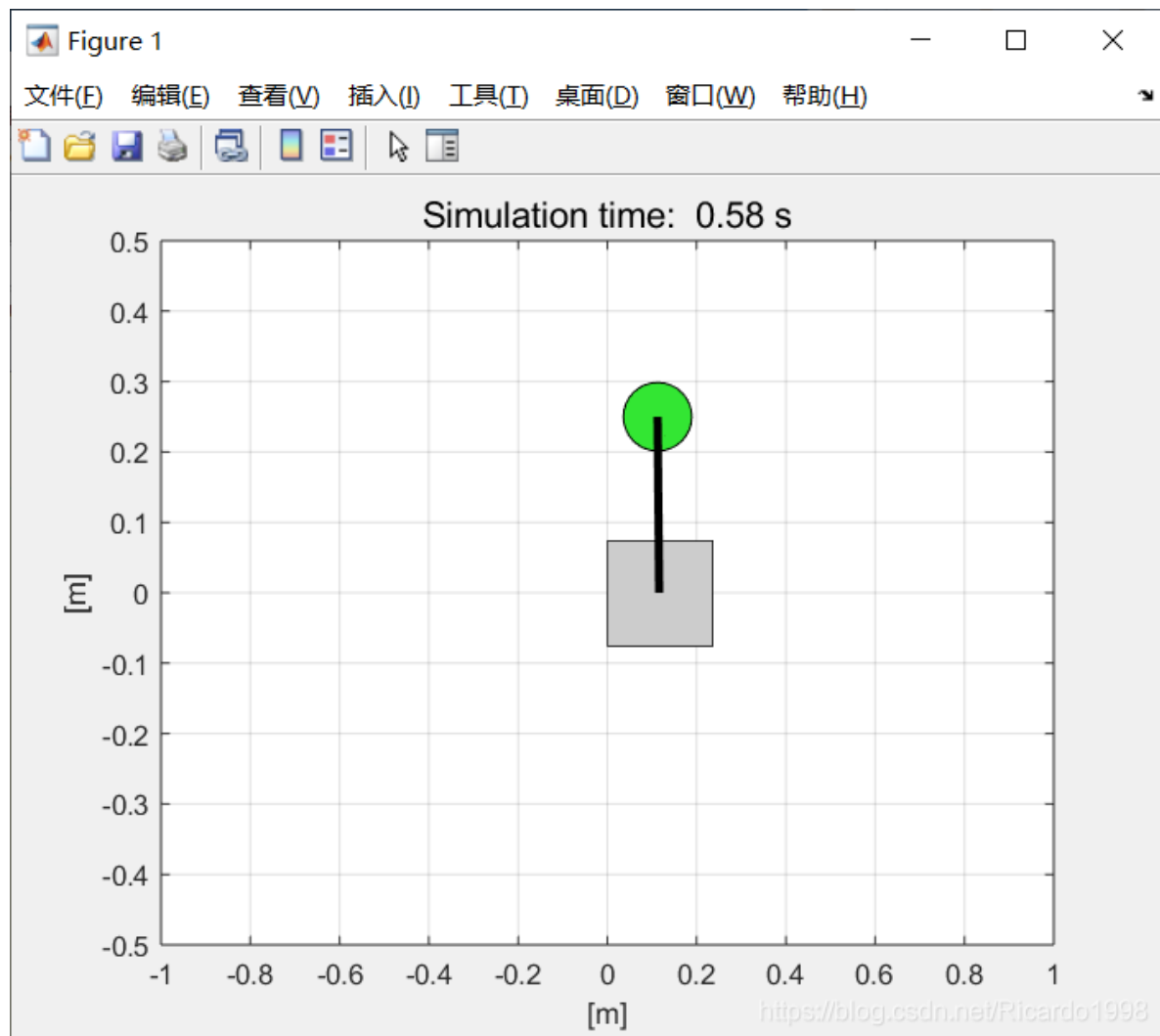
模糊控制——一阶

我本科智能控制课大作业，有matlab仿真代码和simulink模型，可用用作参考。[文章链接](#)

智能控制方法，包含系统建模、控制器设计步骤和仿真结果。

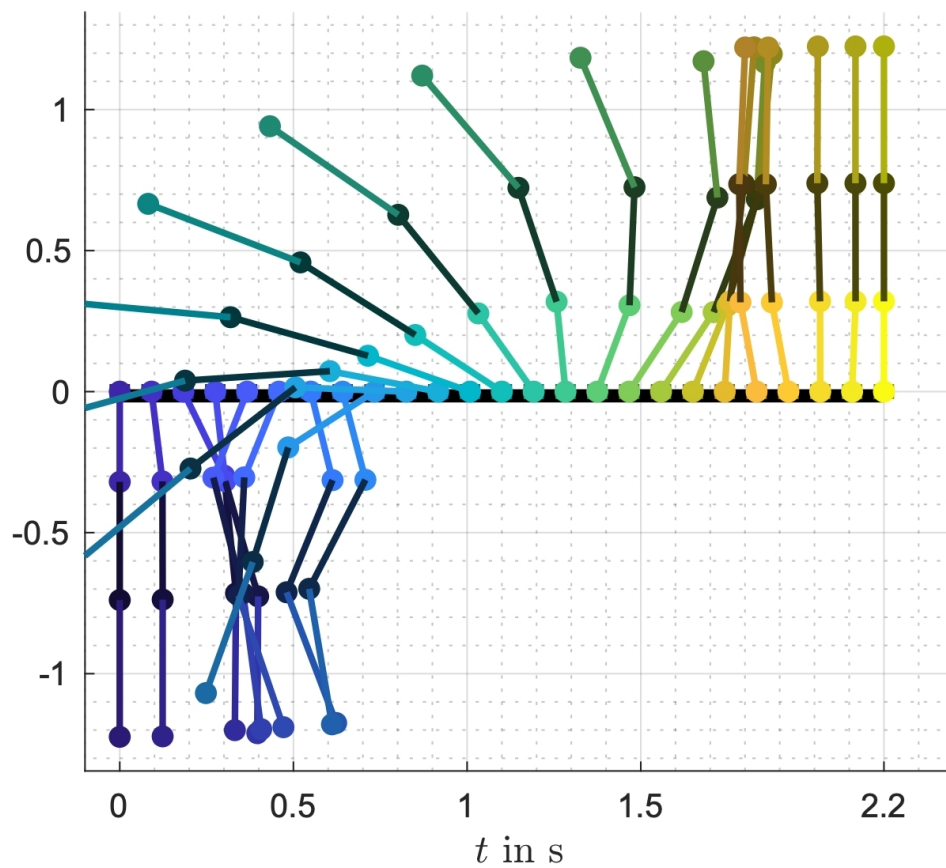
包括模糊PID控制和模糊分段控制，其中分段控制效果更好，有二阶倒立摆的尝试，但是没有成功。

有模块可视动画生成代码，可以用作对各种方法的直观比较。



Standing Robot——三阶及以上

1. LQR-standing-robot: 可能符合我们的需要 (LQR倒立摆控制) 无解释，仅有代码。
2. RobotKinematics: 使用 Newton-Raphson 算法计算具有 5 个关节 (UR5) 的站立系列机械臂的逆运动学并打印出迭代。(不知道能不能用)
3. Inverted triple pendulum: 非常完美，应该可用满足咱们的需求。*太大放不下，可用自己下载。*
[下载链接](#)



计划分工

代码部分

现代PID控制实现&模糊控制实现：1人

三阶倒立摆实现：2人

报告部分

对应实现代码的人做自己那部分PPT,

讲PPT：剩下1人

末期报告部分：4人（四人均分即可）