

无人系统设计第一次作业

1.准备工作

1.1 游戏手柄借用

- 登录上海交通大学学生创新中心设备图书馆<https://dev.si.sjtu.edu.cn/Member/index>，在上方的搜索框中搜索T.Flight Hotas4双手飞行摇杆，按照流程申请借用。
- 每组建议借用1~2台。

1.2 游戏手柄驱动安装

- 进入手柄官网<https://support.thrustmaster.com/zh/product/tflighthtas4-zh/>，选择对应的驱动下载。
- Mac版本由于没有相关的驱动，所以暂时不用安装，根据Windows版本的使用状况来看，不安装驱动的情况下也可以使用手柄上的大部分按键和操控杆，对后续任务的实现影响不大。



2.内容要求

- 本次作业旨在让同学们初步了解并使用Matlab Simulink完成一些简易的模型仿真，在完成作业前建议通读《Simulink入门指南》对任务背景以及Matlab Simulink有一个较为全面的理解和认识。
- car_control.slx文件中基于《Simulink入门指南》使用Matlab Simulink实现了一个二轮小车的物理仿真建模，当前输入为固定值，可以控制小车进行直线运动。car_control.mat文件中定义了系统中使用到的小车相关变量，包括小车质量m、小车半径r等，在运行系统前请先运行该文件确保工作区中存在相应变量。
- 内容详情请参考《Simulink入门指南》1-28页。

2.1 任务一（40分）

- 在当前系统的基础下，修改输入模块，实现通过键盘和手柄控制小车运动，相关slx文件命名为car_control_byKeyboard.slx和car_control_byJoystick.slx。
- 基于car_control_3d.slx对小车控制运动进行三维结果显示，car_control_3d.slx中仅为一种在Matlab中进行三维显示的可能方法供同学们参考，任务中的三维结果显示所使用的具体方法不限。（car_control_3d.slx中使用的VR Sink组件在初次加载三维场景是可能会出现角度偏差导致小车未正常显示在画面内，在录制三维显示结果视频时，请先调整角度，确保小车正常显示在画面内）
- 三维显示结果需录制相关视频，视频命名为“手动控制”，录制软件可采用EVCapture等。
- 可能使用到的附加功能为Simulink Keyboard Input v2；可能使用到的模块为Joystick Input，Mux，Demux，Display等。
- 提示：小车的运动通过输入左右两个轮子作用力的大小来控制。

2.2 任务二（40分）

- 仔细阅读《Simulink入门指南》28-34页，根据文档内容在Simulink中实现一个报警系统，该报警系统实现小车在碰到障碍物前能够自动停下来的功能，输入模块使用固定值或手动输入均可，相关slx文件命名为car_control_alert.slx。
- 通过scope模块对小车XY坐标以及alert信息进行二维结果显示，结果使用截图的形式写入《作业报告》文档中，并在文档中说明障碍物的相关参数以及相应设计原理。

2.3 任务三 (20分)

- 实现自定义行为操作，如按下键盘上的P键或游戏手柄上的某个按键使得小车在接下来的一段时间内按照方形轨迹进行移动，相关文件命名为car_control_customAction.slx。
- 基于car_control_3d.slx对小车自定义运动进行三维结果显示，car_control_3d.slx中仅为一种在Matlab中进行三维显示的可能方法供同学们参考，任务中的三维结果显示所使用的具体方法不限。（car_control_3d.slx中使用的VR Sink组件在初次加载三维场景是可能会出现角度偏差导致小车未正常显示在画面内，在录制三维显示结果视频时，请先调整角度，确保小车正常显示在画面内）
- 三维显示结果需录制相关视频，视频命名为“自定义动作”，录制软件可采用EVCapture等。
- 可能使用到的模块为Matlab Function。

2.4 任务四 (选做 5分)

- 针对任务二中的障碍物，实现在三维场景中建立相应的障碍物模型，并在三维场景中显示小车在即将碰撞到障碍物时停止运动的过程。
- 该任务为选做内容，为同学们进一步探索Matlab使用提供一个可能的方向，此任务分数也可以通过自主设计基于本次作业背景的一些额外功能来获得。

3. 提交内容

- 作业报告 (.docx) 一份，模板在作业文件中
- Simulink代码文件四份，包括：
 - car_control_byKeyboard.slx
 - car_control_byJoystick.slx
 - car_control_alert.slx
 - car_control_customAction.slx
- 三维显示演示视频文件两份，包括：
 - 手动控制.mp4
 - 自定义动作.mp4
 - （视频格式任意，此处的.mp4仅作为样例）
- 本次作业的相关助教为吴泽一