

2021 T3
ELEC 4632
Lab2 笔记及相关代码

By 贰糖&Nathan

2021.9.26

实验 2 进度自查 checklist

步骤	指导	得分点	完成打钩
第一步 学会 run Simulink	1. 挑一个好的水箱 了解 simulink 各个部分	水箱正常 run 成功	
第二步 find linear range	1. manual switch 切换到 step input		
	2. gain 调为 V_{max} 3V, 点 run 运行, 使得水位在 240-280ml 保持一分钟, 记录电压和水位, 若不在这个范围, 找老师调 value 阀门, 从此以后 value 阀门再也别动了	线性区上限	
	3. 点 run 运行, gain 慢慢降低到 V_{min} , 看看多少 V 使得水位在 80-110ml 保持一分钟, 记录电压和水位	线性区下限	
	4. 停止 run, 记录 V_{max} V_{min} 数据	记录数据	
第三步 准备	1. manual switch 切换到 step input		
	2. 计算出 $u_{offset} = (V_{max} + V_{min})/2$ 填在 simulink 的蓝框里	填 u_{offset}	
	3. 看上下限, repeating sequence stair 的信号要在 $V_{min} - u_{offset}$ 和 $V_{max} - u_{offset}$ 之间, 若超出范围就改小	确定输入 u 上下限	
	4. 看阶梯周期, 点 run 运行, gain 调为 u_{offset} 数值等水位达到稳定, 然后调到 V_{max} 等水位达到稳定, 停止 run, 看从 middle 水位升到 max 水位要花多久, 这个时间除以 0.75 后看是否小于 230, 若大于 230 则把 repeating sequence stair 的周期改为自己测的时间	确定阶梯周期	
第四步 采输入输出信号	1. manual switch 切换到 repeating sequence stair input		
	2. 点 run 运行两个周期, 停止 run, 在 workspace 里找 Logdata, 右键另存为要求的.mat 文件, 同时自己给自己邮箱发一份保存	保存.mat 文件	
第五步 sys identification	1. 切掉开头 transient 部分, 选合适的 u y t 的 data, 长度一个周期以上	截选合适 data	
	2. 拿出 lab1 代码, load 刚保存的.mat 文件重复 lab1, 画 lab1 和 lab2 的图	画图	

实验 2 代码自查 checklist

步骤	代码内容	完成打钩
1. 开头	记录 V_{max} 和 V_{min} , 算 u_{offset}	
	load 进 .mat 文件	
2. Data extraction and analysis	截选合适的一段 y、u、t 信号	
	去掉 transient, 去掉不稳定的部分	
	做循环找到拐点	
	用 mean 找 y_{offset}	
	得到 offset_free 的 u 和 y	
3. System identification	画两张图	
	找 half	
	找 phi 矩阵和 Y 矩阵, 求出 theta 矩阵	
	从 theta 中得到 a1 a2 b1 b2	
4. Model verification	得到 tf 和 ss	
	用 lsim 或 filter 得到仿真的 y	
	画图对比实际的 y 和仿真的 y	

注意事项:

- lab1 代码要存好 lab2-5 要用
- lab2 每次使用前, 要修改切 transient 的一段 (代码里灰色部分) 其他代码都不改, 直接 run
- 只要换了水箱 就要重做一遍 lab2 因为 model 是独一无二的 controller 也是独一无二

Lab2 五部曲 此讲解基于 2020 年 notes 今年实验以今年具体要求为准

水箱 上面注水 下面漏水 阀门决定漏水速度
黑箱建模 要有数据
Lab1 找 sys, lab2 找 uy 数据 也就是 .mat 文件

Lab1 post 参考

```
%% post lab testing with different model orders
```

一阶模型

```
Y_1order=y_offset_free(2:half);  
phi_1order=[y_offset_free(1:half-1),u_offset_free(1:half-1)];  
theta_1order=公式8带入;  
用filter或lsim做仿真, 得到y_sim_1order
```

三阶模型

```
Y_3order=y_offset_free(4:half+2);  
phi_3order=[y_offset_free(3:half+1),y_offset_free(2:half),y_offset_free(1:half-1),  
u_offset_free(3:half+1),u_offset_free(2:half),u_offset_free(1:half-1)];  
theta_3order=公式8带入;  
用filter或lsim做仿真, 得到y_sim_3order
```

以上y和u的截选范围**自行修改**, 代码也要改, **不要照抄**这个代码, **代码会查重**

```
MSE=mean((仿真的y-实际测的y).^2)
```

或

```
MSE=sum((仿真的y-实际测的y).^2)/(y的长度)
```

Lab2 课堂笔记