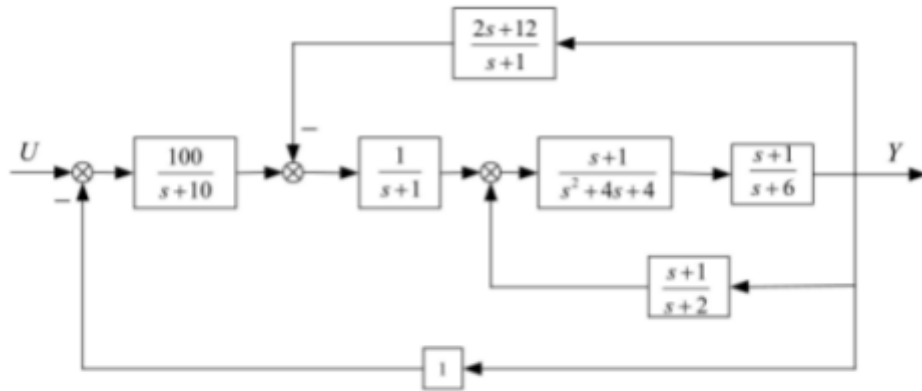


实验一

一、实验内容



对上图所示的多环控制系统, 试完成:

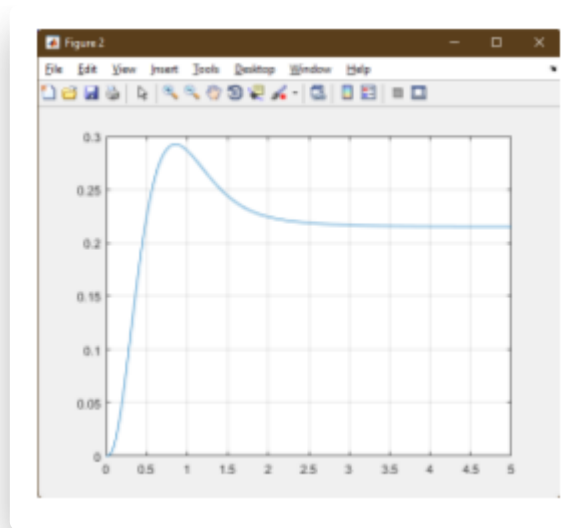
- (1) 系统的传递函数模型;
- (2) 零初始状态下, 求该系统的单位阶跃响应;
- (3) 分析系统稳定性; 判断是否达到稳态;
- (4) 求 $\sin(0.1t)$ 的响应.

设计思路与讨论

1. 分析系统: 系统由三个负反馈一级一级嵌套而成, 采用 `tf`, `series`, `feedback` 三个函数 表示整个系统。系统模型求解结果如下。

```
num: {[0 0 0 100 500 900 700 200]}
den: {[1 25 230 1118 3004 4385 3223 930]}
```

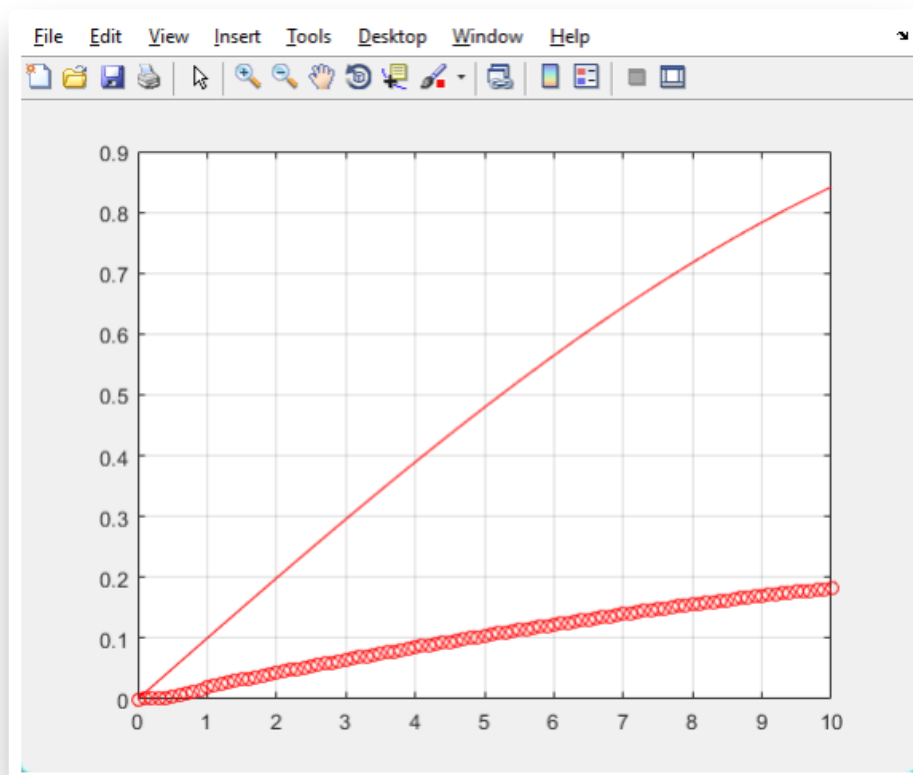
2. 阶跃响应: 将 `tf` 系统模型传入 `step` 函数求解。响应曲线如下。



3. 系统稳定性：使用 `pole` 函数将系统的闭环极点解出，根据极点位置判断稳定性。极点位置如下图，所有极点在右半平面，系统稳定。

```
-12.1732 + 0.0000i  
-3.4598 + 2.9081i  
-3.4598 - 2.9081i  
-2.2300 + 0.0000i  
-1.6771 + 0.0000i  
-1.0000 + 0.0000i  
-1.0000 + 0.0000i
```

4. 响应：使用 `lsim` 函数绘制响应。响应曲线如下图。



附录 - 源程序

```
tf1 = feedback(series(tf([1 1], [1 4 4]), tf([1 1], [1 6])), 1 * tf([1 1],  
[12]));  
tf2 = feedback(series(tf1, tf([1], [1 1])), tf([2 12], [1 1]));  
tf3 = feedback(series(tf2, tf([100], [1 10])), [1]);  
disp(tf3);  
sys = ss(tf3);  
y = step(tf3, 0:0.01:5);  
figure(1);  
plot(0:0.01:5, y);  
grid;  
disp(pole(tf3));  
t = 0:0.1:10;  
y = lsim(tf3, sin(0.1*t), t);  
figure(2);  
plot(t, sin(0.1 * t), 'r-', t, y, 'ro');  
grid;
```

免责声明

- Author: [shem](#)
- 本文仅供探讨学习，转载请注明出处。