

**实验指导书**

**实验项目名称** Simulink熟悉及其应用

**所属课程名称**  系统仿真与matlab

**实 验 日 期**  2019.12.22

**班 级**  自实1701

**学 号**  U201712072

**姓 名**  李星毅

**成 绩**

|  |
| --- |
| **实验概述：** |
| **【实验目的及要求】**  本部分的目的在于学习matlab中有关simulink的正确使用及其应用，包括：simulink的基本使用、模型的建立、模型的复制剪切粘贴、命名等、线的基本使用、子系统的建立、属性的设置、参数的设置与应用、simulink仿真运行参数的设置等。  通过该实验，要求能够做到不查参考书，能熟练编写基本的simulink应用。  **【实验环境】（使用的软件）**  微机  Windows XP  Matlab 7.0 |
| **实验内容：** |
| 1. 建立如图1所示系统结构的Simulink模型，并用示波器(Scope)观测其单位阶跃和斜坡响应曲线。   图 1   1. 输入为阶跃信号时：   模型为  响应曲线：   1. 输入为斜坡信号时：   模型为  响应曲线为：   1. 建立如图2所示PID控制系统的Simulink模型，对系统进行单位阶跃响应仿真，用plot函数绘制出响应曲线。其中＝10，＝3，＝2。要求PID部分用subsystem实现，参数、、通过subsystem参数输入来实现。   图 2  模型为：  Subsystem：  输出曲线：  用plot 画图：   1. 建求解非线性微分方程 的数值解并绘制函数的波形（x与x＇的波形），其初始值为：   模型为  输出响应曲线：   1. 建立如图4所示非线性控制系统的Simulink模型并仿真，用示波器观测c(ｔ)值，并画出其响应曲线。   图 4  模型为：  输出响应曲线为：  [5]　图5所示为简化的飞行控制系统、试建立此动态系统的simulink模型并进行简单的仿真分析。其中，，系统输入input为单位阶跃曲线，。    图5  具体要求如下：  (1)采用自顶向下的设计思路。  (2)对虚线框中的控制器采用子系统技术。  (3)用同一示波器显示输入信号input与输出信号output。  (4)输出数据output到MATLAB工作空间，并绘制图形。  模型为：  Subsystem：  输出响应为：  用plot画图：  [6] 图6所示为弹簧—质量—阻尼器机械位移系统。请建立此动态系统的Simulink仿真模型，然后分析系统在外力F(t)作用下的系统响应(即质量块的位移y(t))。其中质量块质量m=5kg，阻尼器的阻尼系数f=0.5，弹簧的弹性系数K＝5；并且质量块的初始位移与初始速度均为0。  说明：外力F(t)由用户自己定义，目的是使用户对系统在不同作用下的性能有更多的了解。  图6　弹簧－质量－阻尼器机械位移系统示意图  提示：  (1)首先根据牛顿运动定律建立系统的动态方程，如下式所示：    (2)由于质量块的位移未知，故在建立系统模型时．使用积分模块Integrator对位移的微分进行积分以获得位移，且积分器初估值均为0。  为建立系统模型．将系统动态方程转化为如下的形式：    然后以此式为核心建立系统模型。  四种输入：  输出响应曲线： |
| **【小结】**   |  | | --- | | 在此次实验之前没有使用过simulink仿真，对于simulink的仿真也比较陌生。在实验过程中通过学习，逐渐掌握了这个功能强大的软件。能够熟练地使用simulink进行仿真在我们控制系统的分析上很有帮助，然后对于以后系统的建立和分析也很有帮助。即可以先用仿真软件帮助我们进行前期的分析。通过simulink获得的图形也很直观，相比于用代码进行模型的构建更为方便，效率也更高。  Simulink使用的都是离散的点，使用龙格库塔积分得到所有的点，虽然不是完全连续的点，但是精度已经足够。有些波形会出现锯齿的形状就可能是因为采样的间距不够小。还有simulink很多时候并不能完全分析复杂的系统，如果对一个整个的复杂系统进行分析工作量会很大。有时并不能完全用simulink仿真的结果进行分析。  在进行了这次实验之后，我也开始对自控原理课上的习题尝试过仿真，自己对相关的知识也有了更加深刻的理解。 | |
| **指导教师评语及成绩：** |
| **评语：**  **成绩： 指导教师签名：**  **批阅日期：** |

说明：

* 1. 将每一道题的程序、建立的模型放置在该题目下方；
  2. 小结部分为对本次实验的心得体会、思考和建议。