Matlab第二次作业

2017301020231刘沁雨

考虑简单的线性微分方程：

$$y'''' + 3y''' + 3y'' + 4y' + 5y = e^{-3t} + e^{-5t}\sin(4t + \pi/3)$$

$$y(0) = 1 \qquad y'(0) = y''(0) = 0.5 \qquad y'''(0) = 0.2$$

用simulink搭建起系统的仿真模型，绘制仿真结果曲线

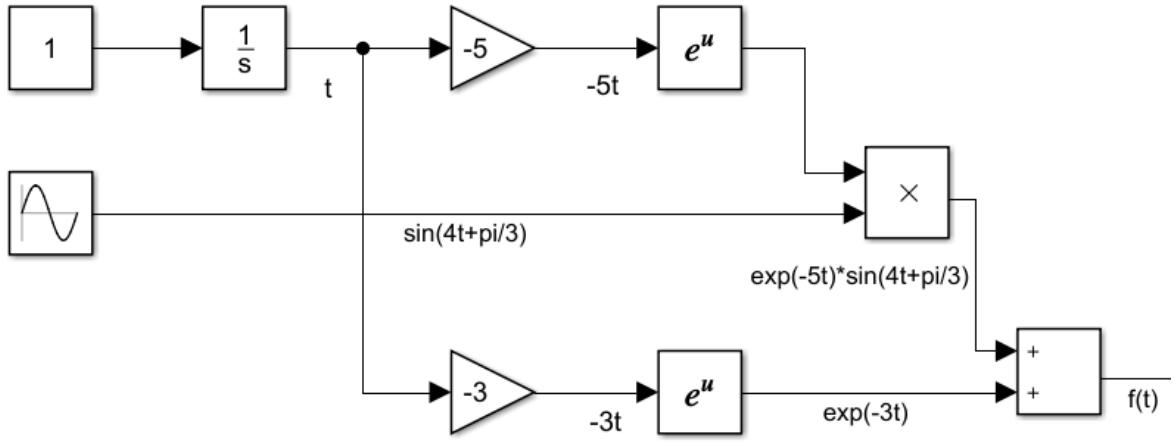
解题思路：

- 先构建输入信号系统模型：$f(t) = e^{-3t} + e^{-5t}\sin(4t + \pi/3)$
- 构建等式：$y'''' = f(t) - 3y''' - 3y'' - 4y' - 5y$ 即将等式右侧输出作为输入到y''''
- 用示波器取出y（t）信号

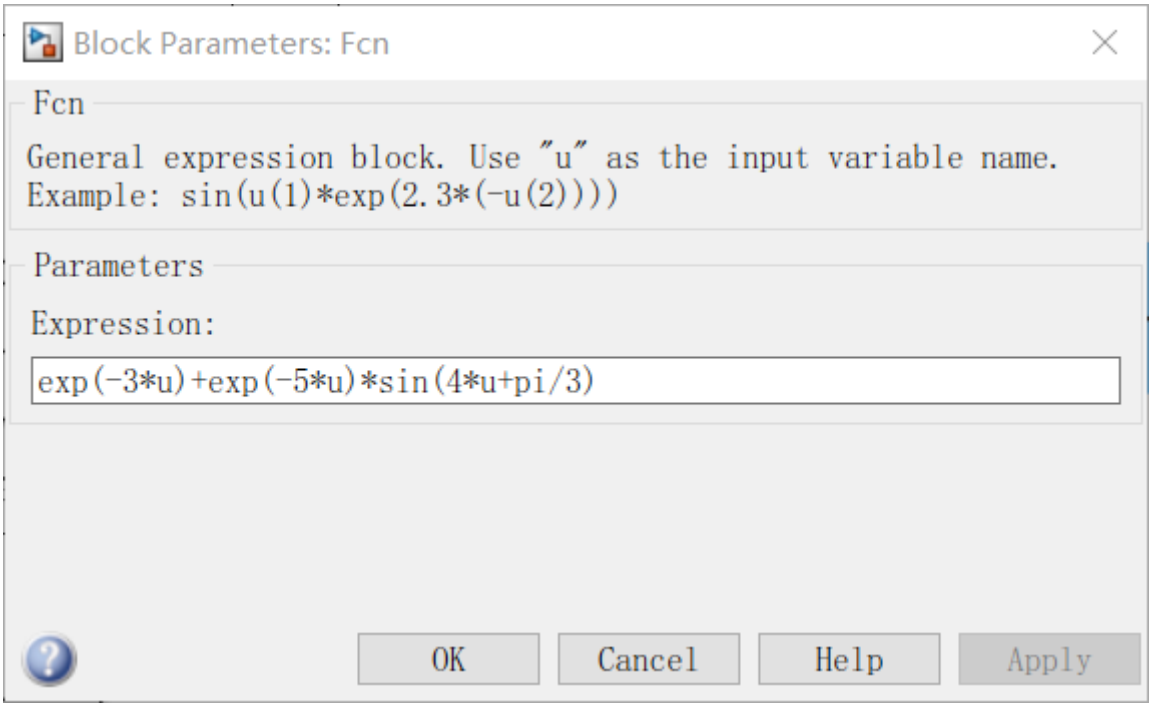
解题过程（simulink建模）：

输入信号f(t):

方法一：



方法二：（FCN）



方法三： （simin）

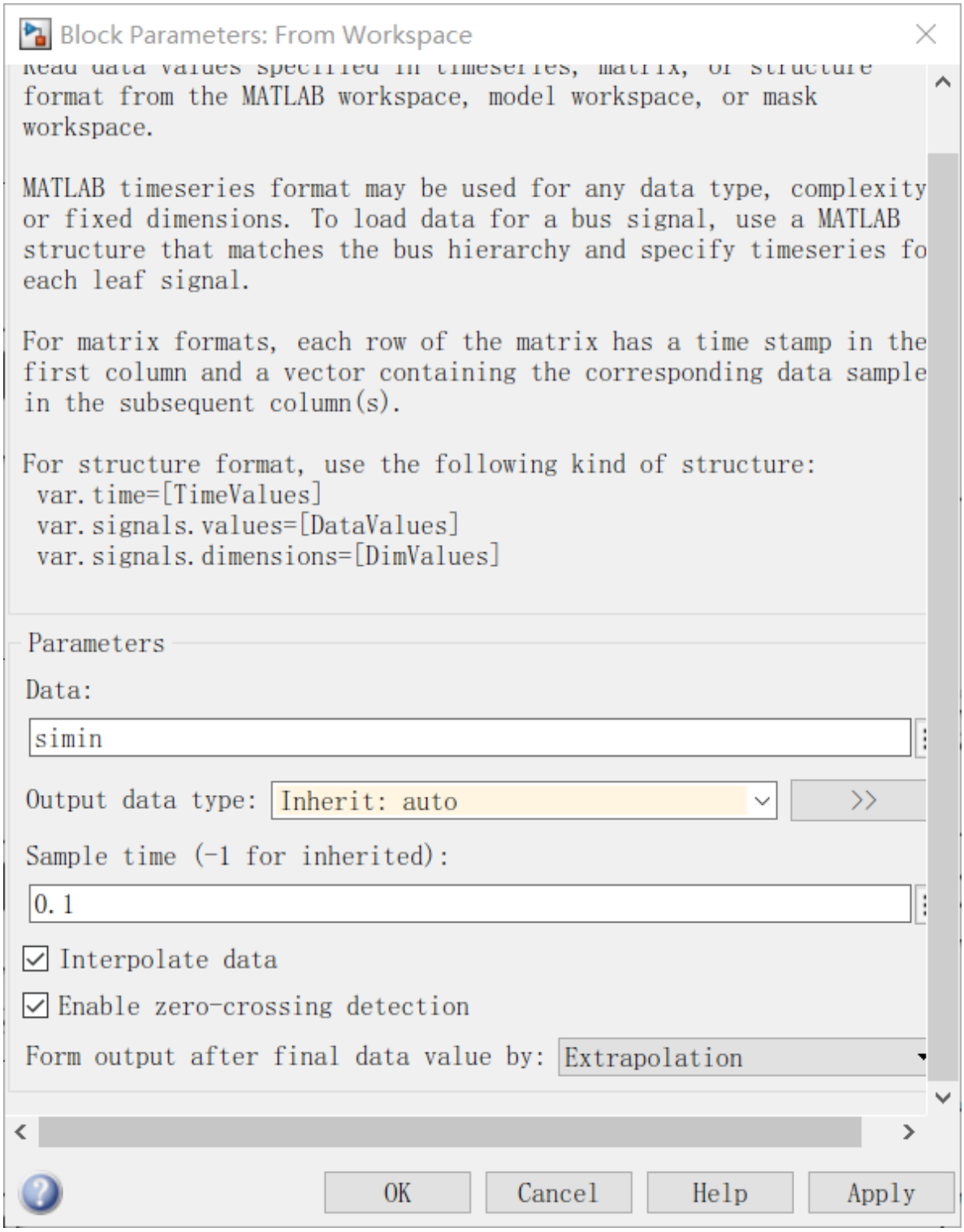
离散化取值，考虑步长取0.1

编辑器 - E:\Matlab\MY_work\Signal.m

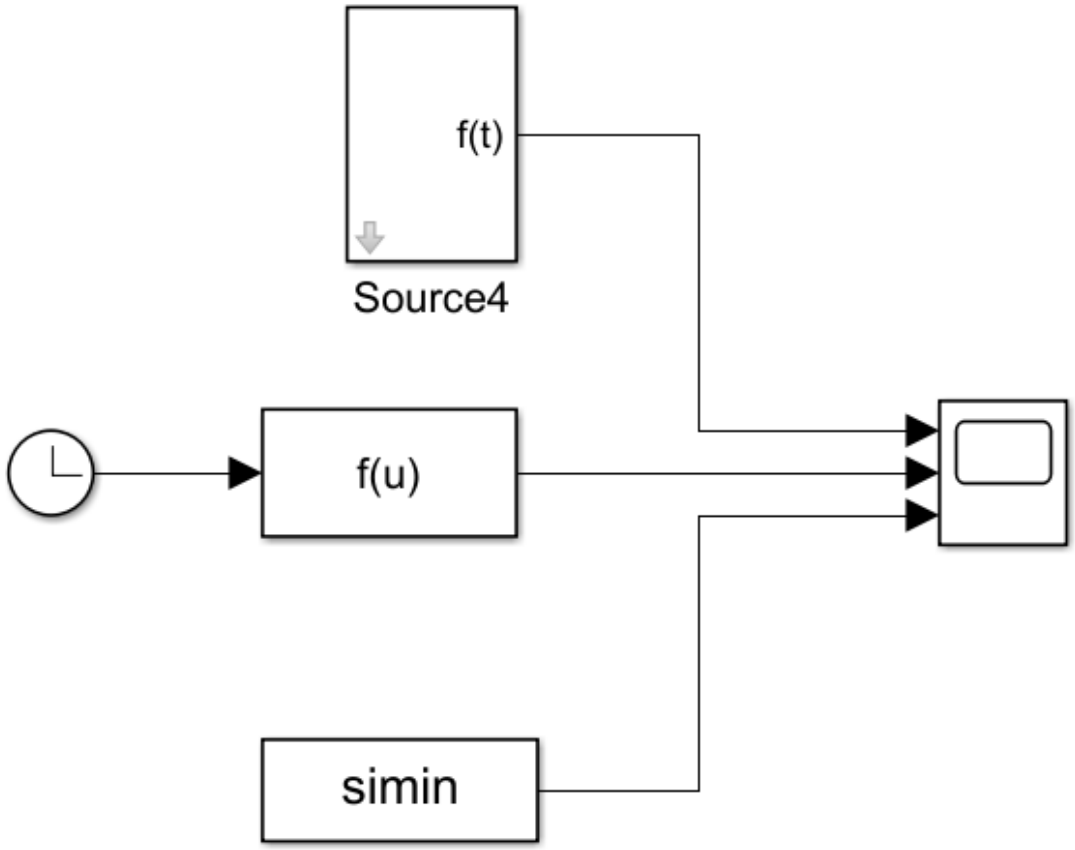
Signal.m

```
1    function Signal=Signal(A,W,Phase,c,d,t0,t1,N)
2 -      t=linspace(t0,t1,N);
3 -      Data=exp(c*t)+exp(d*t)*A.*sin(W*t+Phase);
4 -      Signal=[t'  Data'];
5 -  end
```

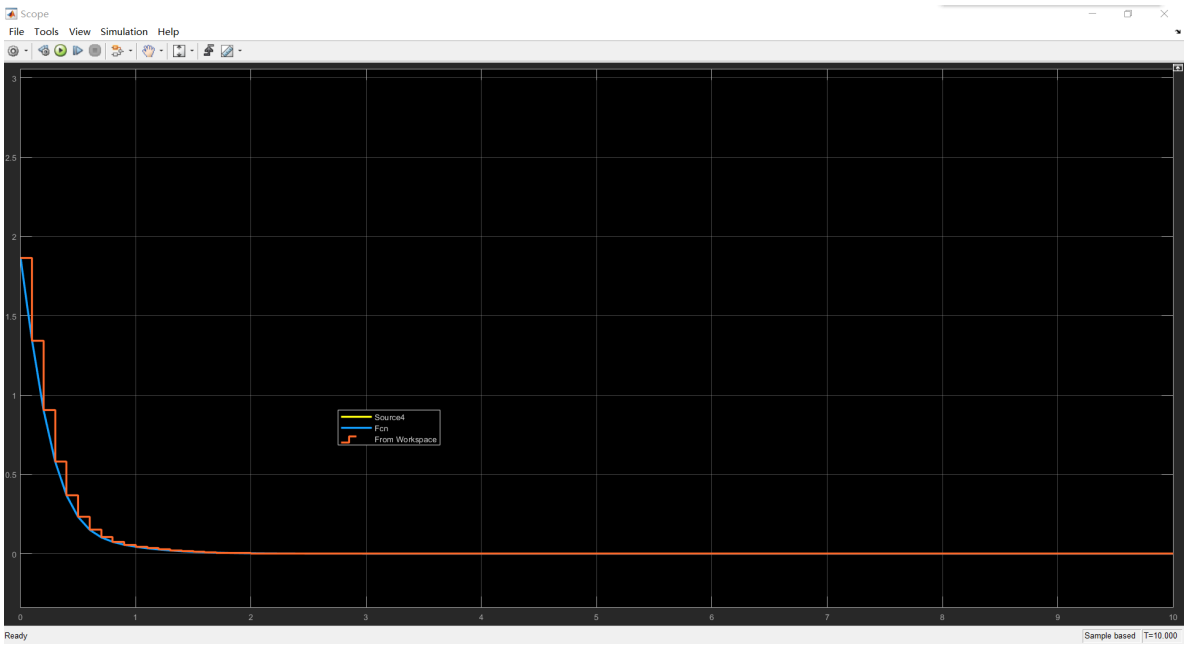
```
>> simin=Signal(1,4,pi/3,-3,-5,0,10,100)

simin =

         0    1.8660
    0.1010    1.3377
    0.2020    0.8950
    0.3030    0.5726
    0.4040    0.3586
    0.5051    0.2257
    0.6061    0.1467
    0.7071    0.1004
    0.8081    0.0726
```



比较三种输入信号（source4为已封装的方法一模块）



得

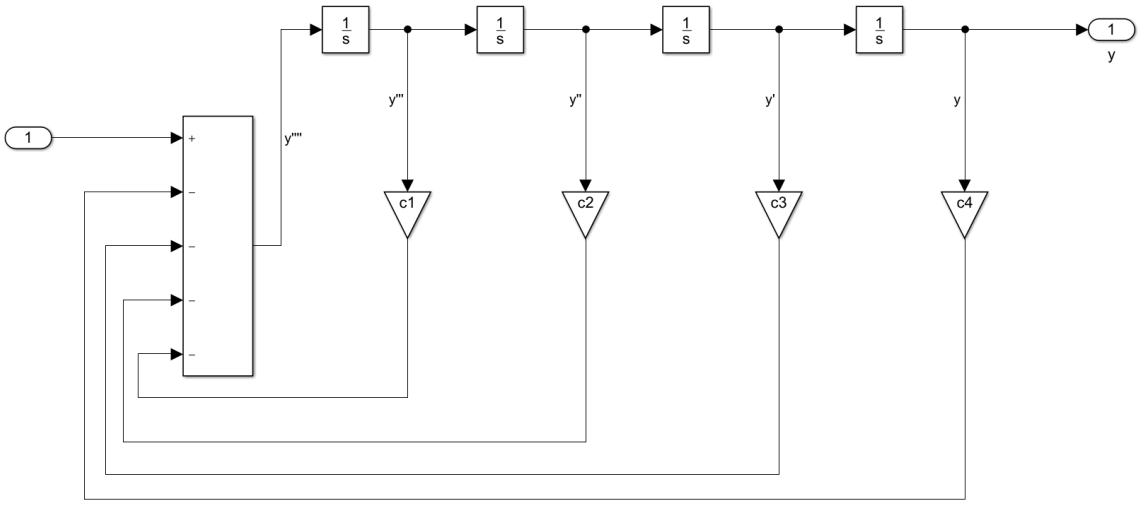


发现三种方法得到的输入信号完全一致，simin取样点完全一致，若取步长为0时三条曲线完全重合。

解等式：

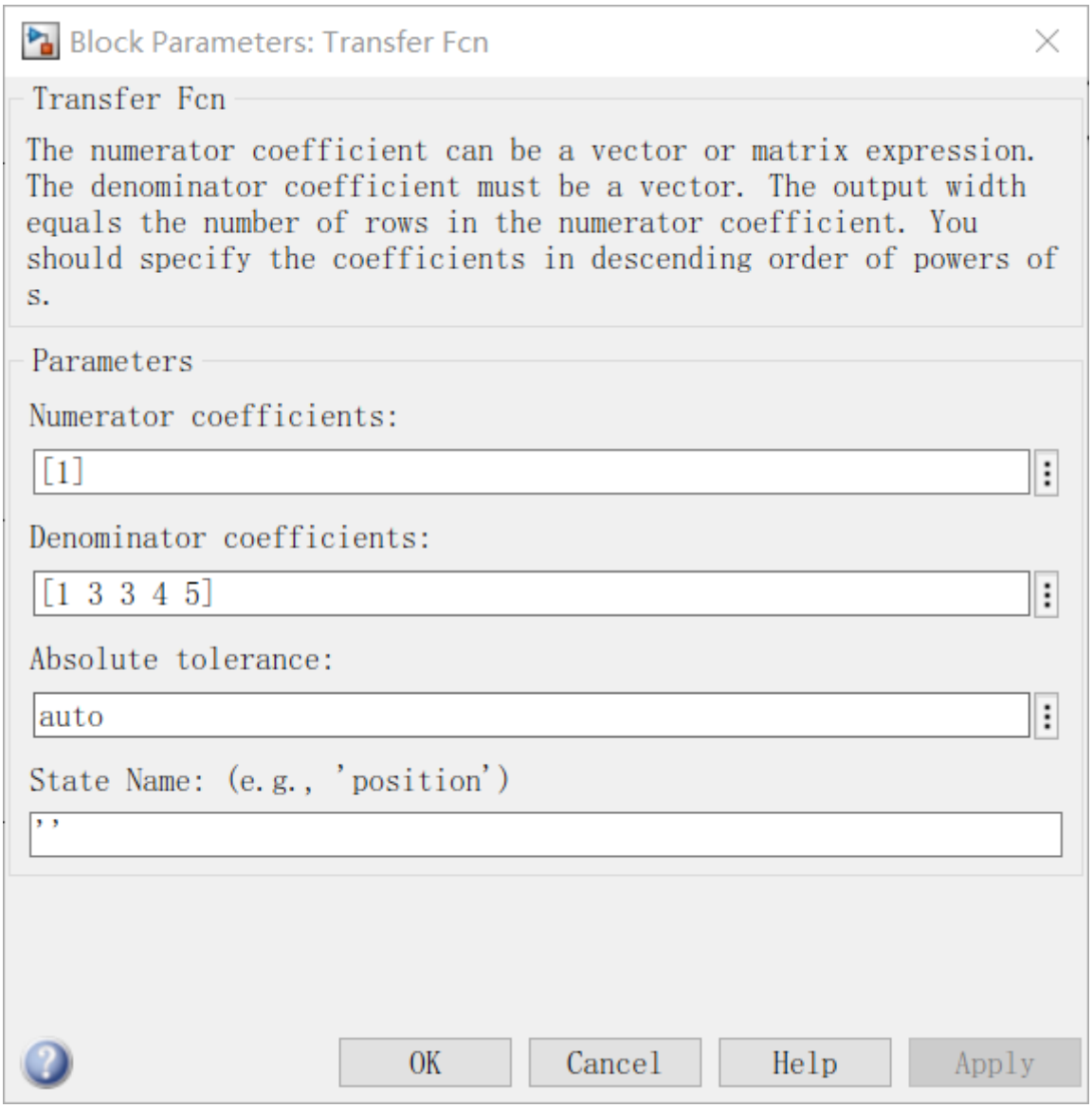
一、直接法：

将$f(t)-3y'''-3y''-4y'-5y$作为输入输入到y''''



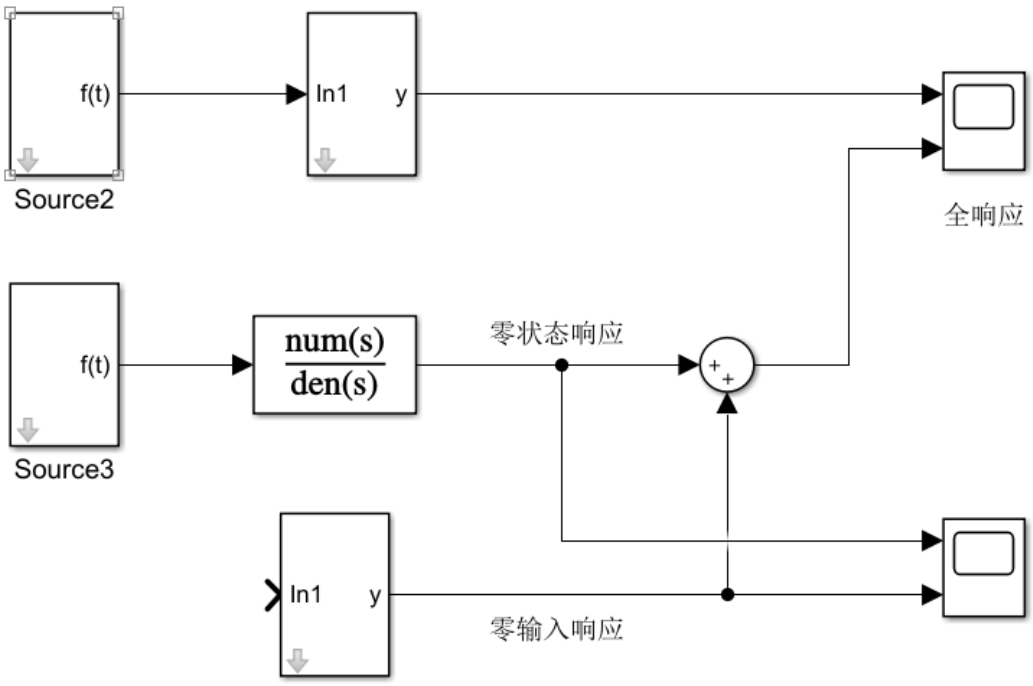
二、传递函数法：

用传递函数求零状态响应

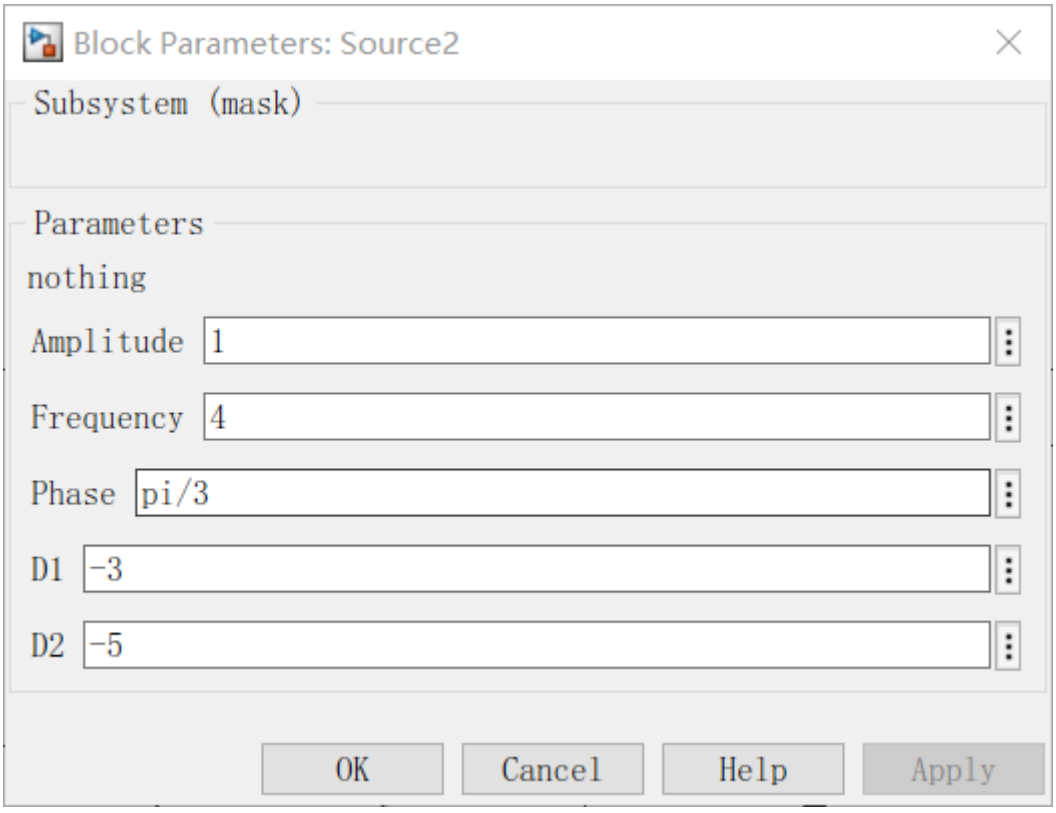


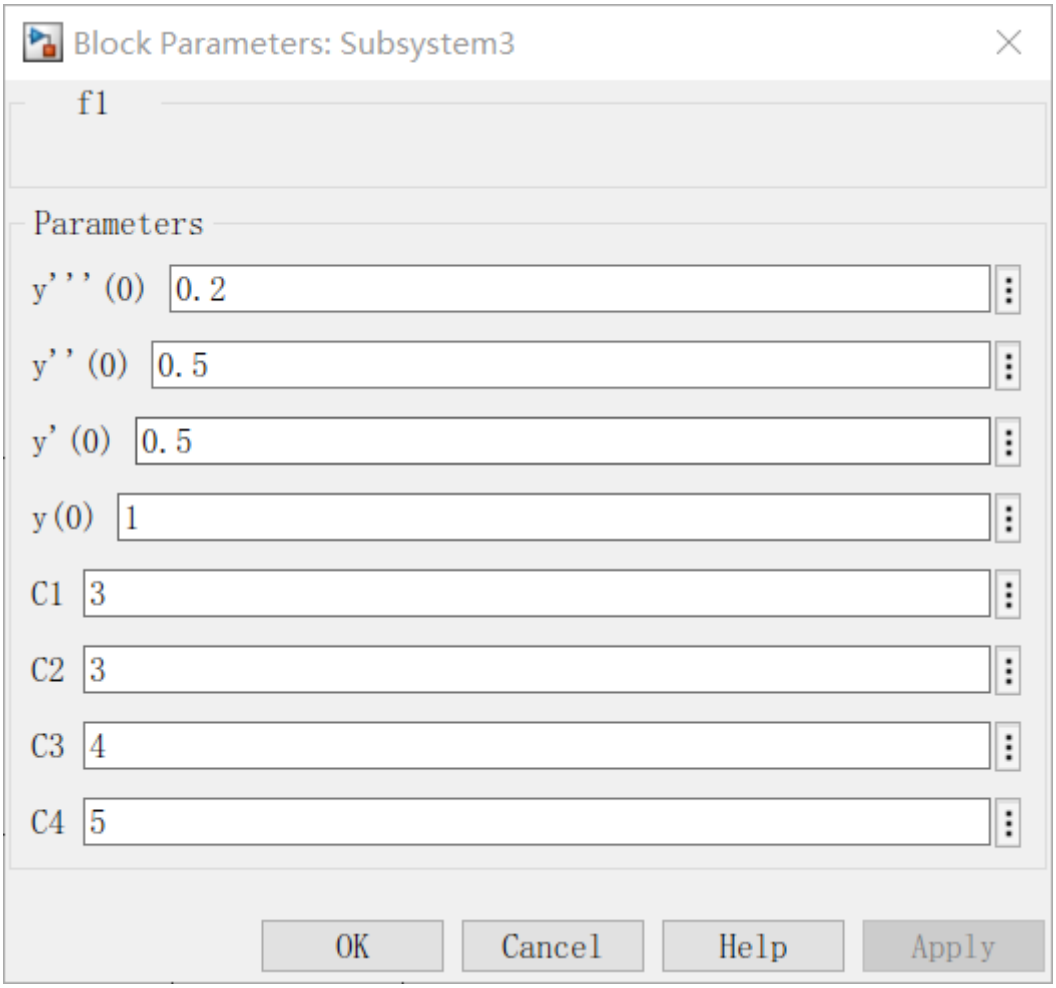
模型和结果：

最终模块图如下

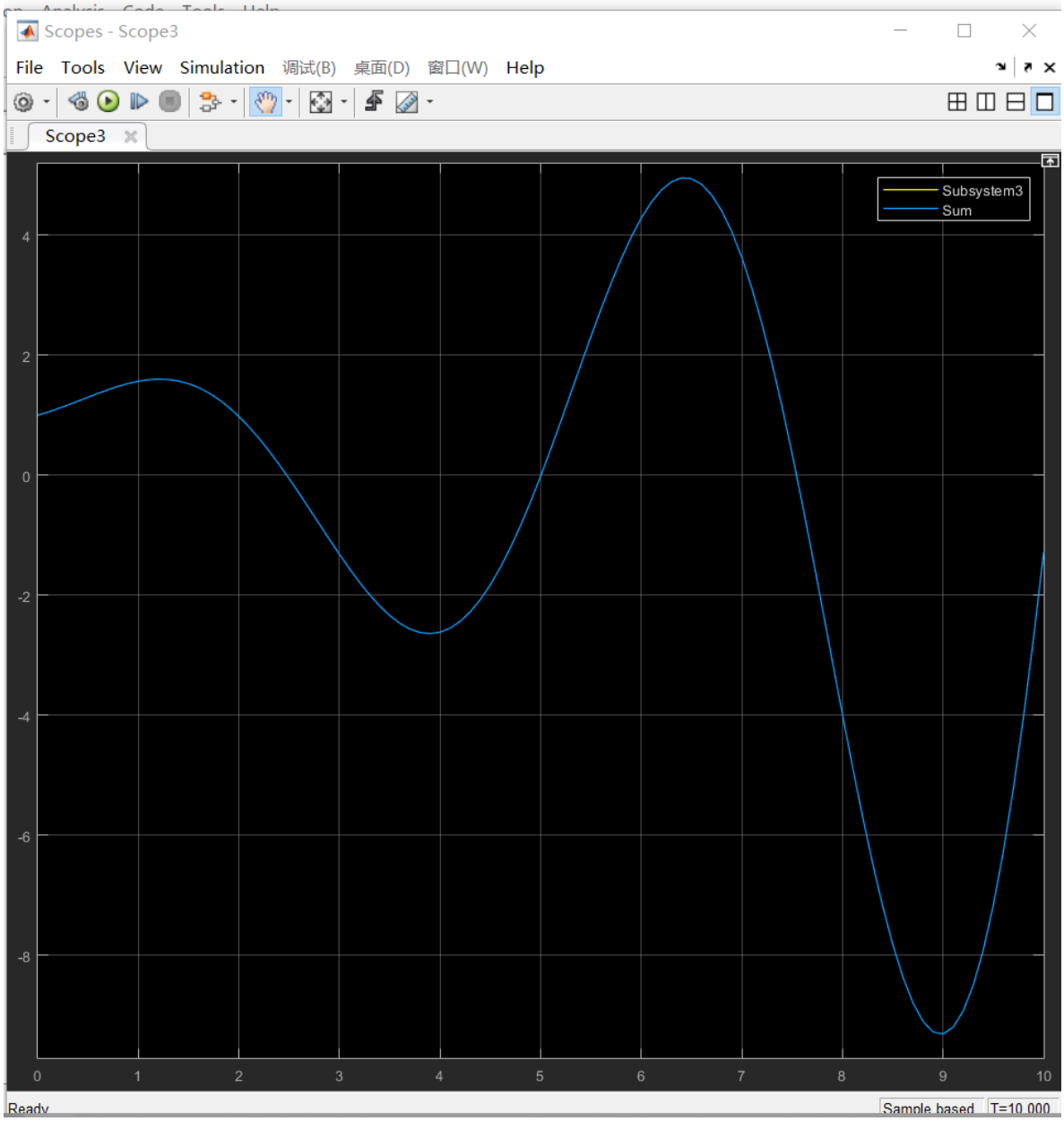

f(t)
Source2
In1
y
全响应
f(t)
Source3
num(s)
den(s)
零状态响应
In1
y
零输入响应

设置参数

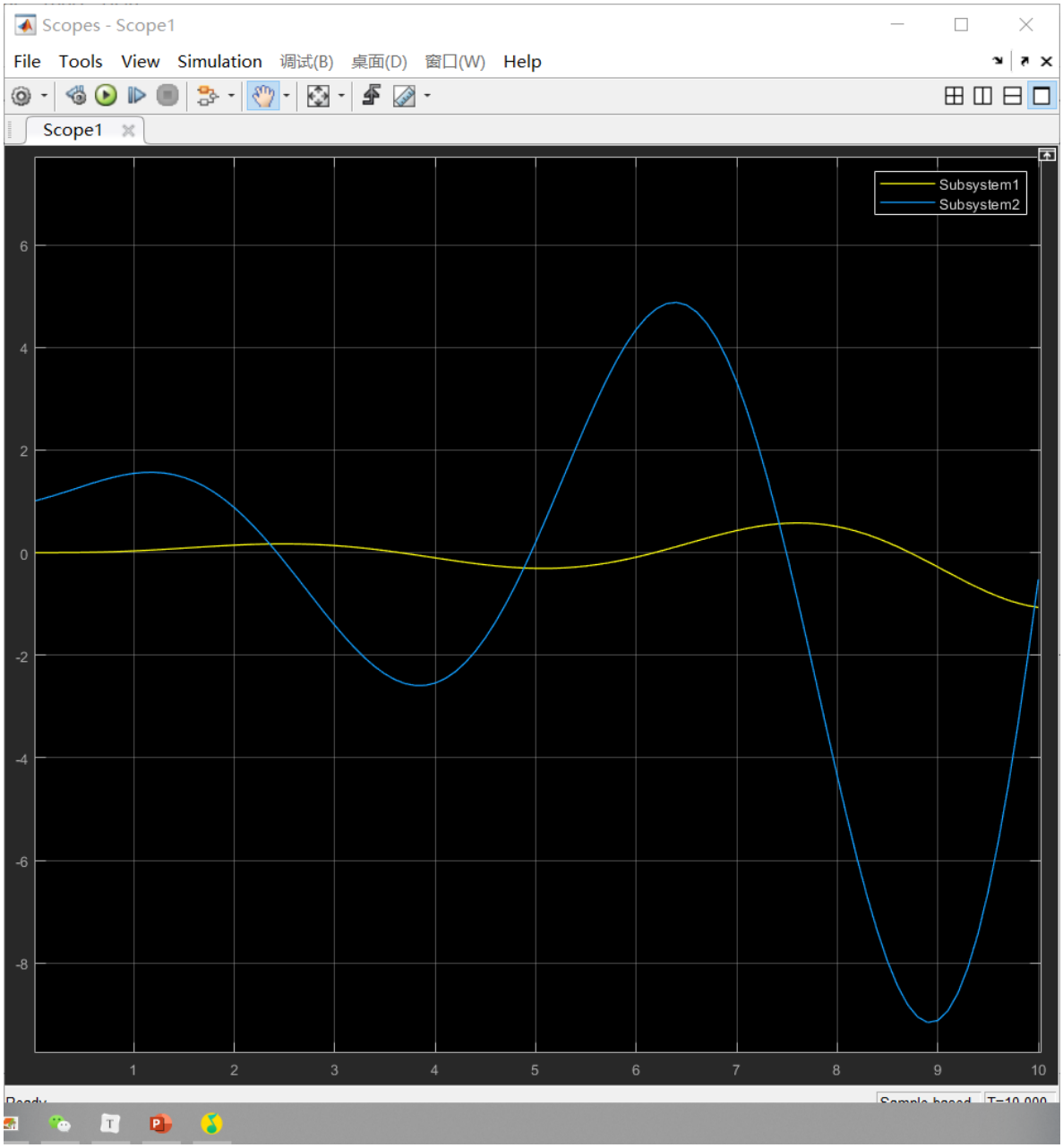

Block Parameters: Source2
Subsystem (mask)
Parameters
nothing
Amplitude
1
Frequency
4
Phase
pi/3
D1
-3
D2
-5
OK
Cancel
Help
Apply



两种方式求得y（t）曲线完全一致：



系统的零输入响应（blue）和零状态响应（yellow）分别如下


Scopes - Scope1
File Tools View Simulation 调试(B) 桌面(D) 窗口(W) Help
Scope1
Subsystem1
Subsystem2
6
4
2
0
-2
-4
-6
-8
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10