

## ex4\_week12

run in R2018b

- 运用simulink，求解以下微分方程

$$m\ddot{x} = mg + f - a_1\dot{x} - a_2|\dot{x}|\dot{x}$$

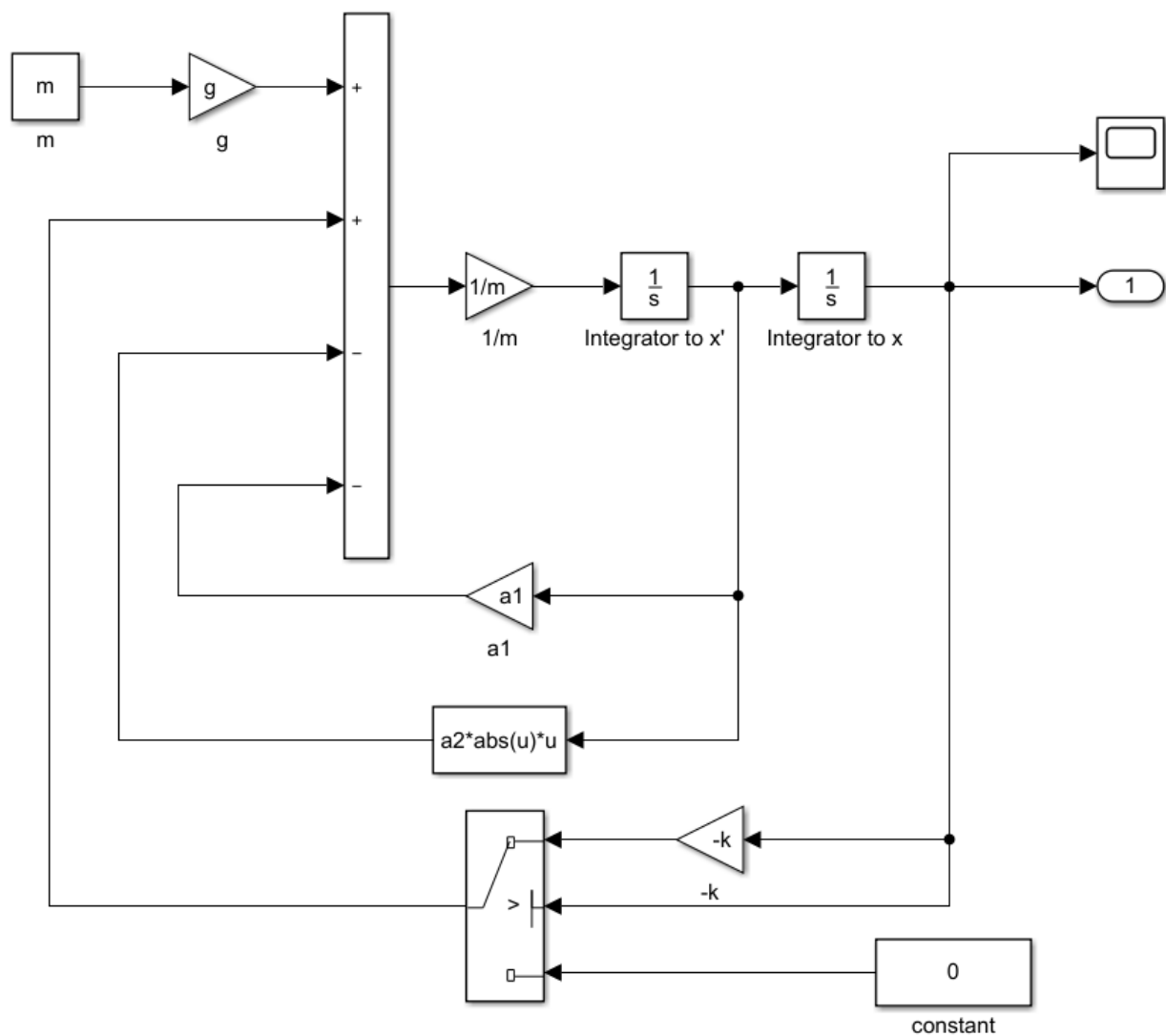
其中，当 $x > 0$ 时， $f = -kx$ ，当 $x \leq 0$ 时， $f = 0$ 。

参数配置：

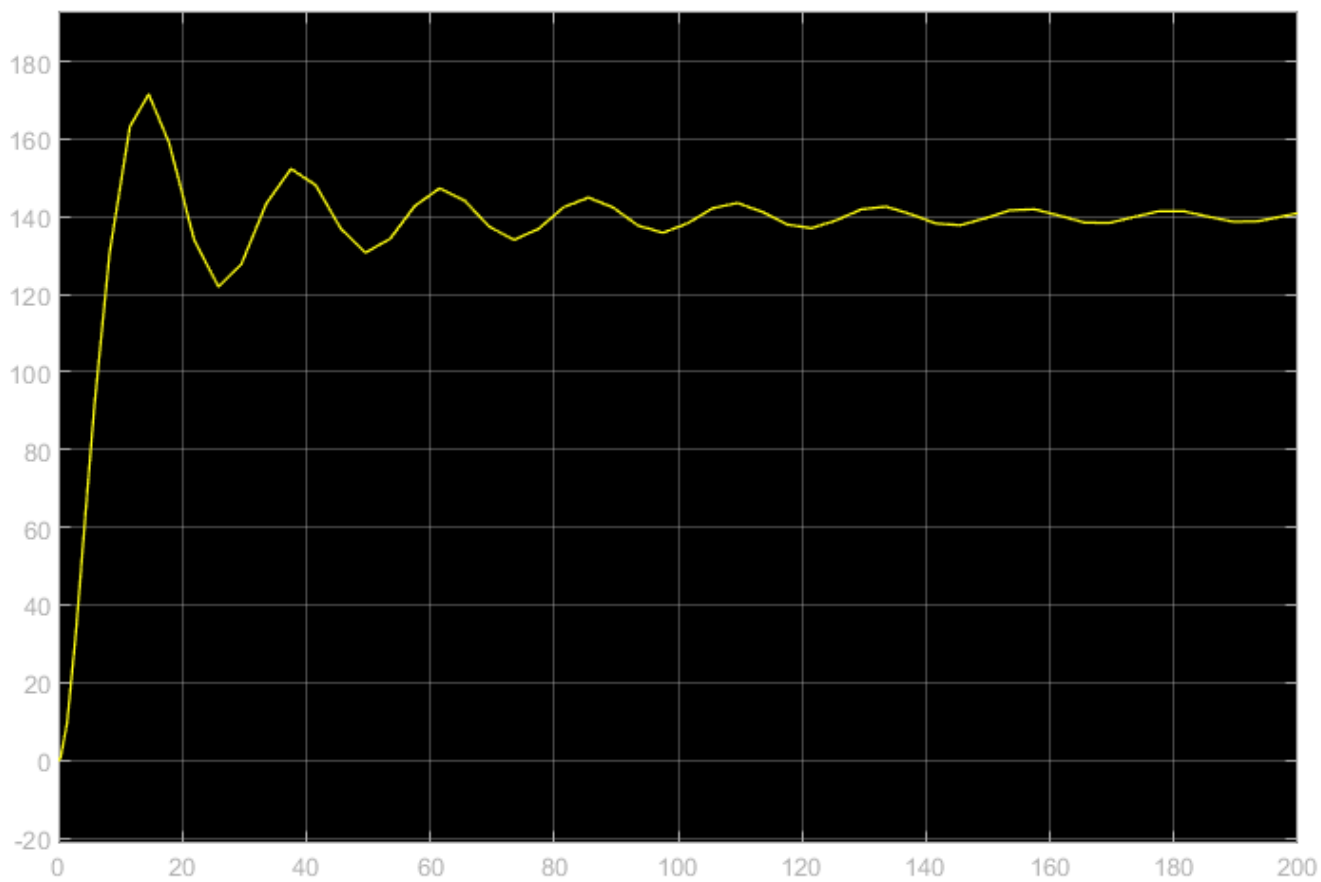
$$k = 5, a_1 = a_2 = 1, g = 10, m = 70$$

画出simulink模型框图，并将结果画图。

框图



结果（仿真T=200.0）



- 将第一题的微分方程求解模型进行子系统封装，画出模型图，展示参数配置对话框。

框图



参数设置



Block Parameters: Subsystem

Subsystem (mask)

Parameters

k

a1

a2

m

g

OK Cancel Help Apply

- 试用构造S-函数方法，求解第一题的微分方程，将模型图画出，并展示S-函数的M文件的内容（文件中的注释语句请去掉），其求解结果请画图，并与第一题求解结果进行对比。

代码

```
function [sys,x0,str,ts,simStateCompliance] = ex4_S_function(t,x,u,flag,k,a1,a2,g,m)
k = 5; a1 = 1; a2 = 1; g = 10; m = 70;
switch flag
case 0
[sys,x0,str,ts,simStateCompliance] = mdlInitializeSizes;
case 1
sys = mdlDerivates(t,x,u,k,a1,a2,g,m);
case 2
sys = mdlupdate(t,x,u);
case 3
sys = mdloutputs(t,x,u);
case 4
```

```

        sys = mdlGetTimeOfNextVarHit(t,x,u);
    case 9
        sys = mdlTerminate(t,x,u);
    otherwise
        error('wrong')
end

function [sys,x0,str,ts,simStateCompliance] = mdlInitializeSizes
    sizes = simsizes;
    sizes.NumContStates = 2;
    sizes.NumDiscStates = 0;
    sizes.NumOutputs = 1;
    sizes.NumInputs = 0;
    sizes.DirFeedthrough = 0;
    sizes.NumSampleTimes = 1;
    sys=simsizes(sizes);
    x0 = [0];
    str = [];
    ts = [0 0]; % 适用于连续系统
    simStateCompliance = 'UnknownSimState';
end

function sys = mdlDerivates(t,x,u,k,a1,a2,g,m)
    k = 5; a1 = 1; a2 = 1; g = 10; m = 70;
    if x(1) > 0
        f = -k*x(1);
    else
        f = 0;
    end
    dx = x(2);
    ddx = g + 1/m * (f - a1*x(2) - a2*abs(x(2))*x(2));
    sys = [dx;ddx];
end

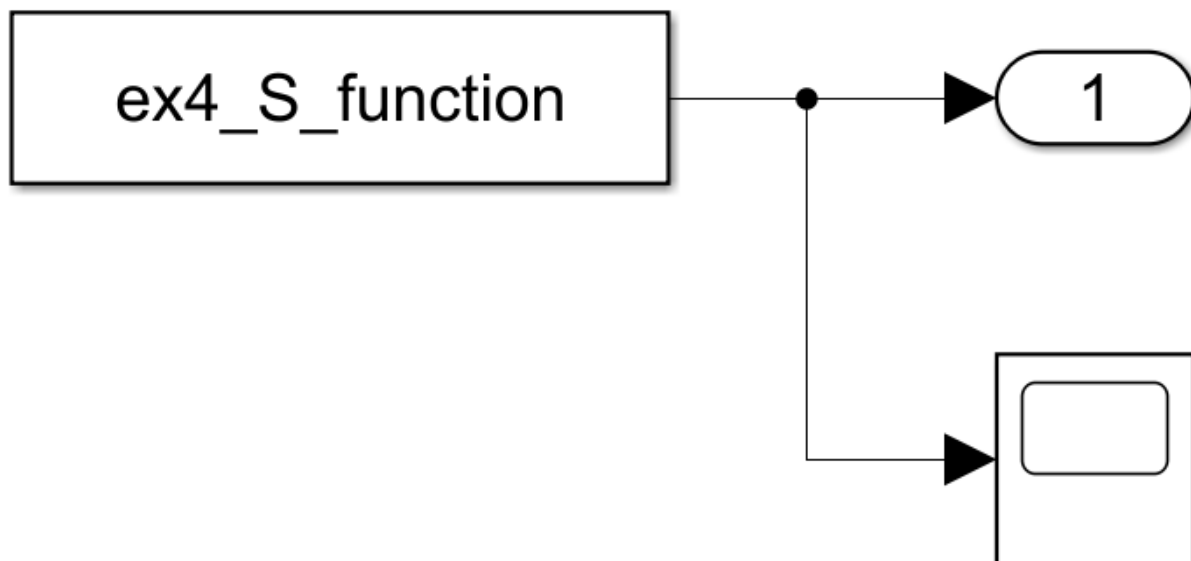
function sys = mdlOutputs(t,x,u)
    sys = x(1);
end

function sys=mdlUpdate(t,x,u)
    sys = [];
end

function sys=mdlTerminate(t,x,u)
    sys = [];
end
end

```

框图



结果（仿真T=150.0）

