**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»**

**(Университет ИТМО)**

**Факультет программной инженерии и компьютерной техники**

Отчет по лабораторной работе №5

по дисциплине «Теория системы»

Выполнила:

студентка гр. № P33212

Ян Цзяфэн

Санкт-Петербург

2021

**Цель:** исследование устойчивости и динамических свойств линейных дискретных систем второго порядка в зависимости от расположения корней характеристического полинома.

**Порядок выполнения:**

1. Для заданного непрерывного объекта управления, описываемого дифференциальным уравнением второго порядка , получить модель "вход-состояние-выход" (построить систему дифференциальных уравнений первого порядка).
2. Осуществить переход к дискретному описанию объекта управления при интервале дискретности *T* = 0.1 с.

,

где Ad = [1 0.1; 0 1]

Bd = [0.005; 0.1]

C = [1 0]

*T = 0.1;*

*A = [0 1;0 0];*

*B = [0;1];*

*C = [1 0];*

*Bd = 0;*

*k=100;*

*Ad = expm(A\*T);*

*for i=1:k*

*Bd = Bd+(A^(i-1)\*T^(i))/(prod(1:i))\*B;*

*end*

*Bd*

1. Получить описание дискретной замкнутой системы, т.е. получить матрицу описания дискретной замкнутой системы управления *Fd*. Матрица *K* при этом задается в общем виде: *K* = |*k*1 *k*2|.
2. Получить дискретный характеристический полином замкнутой системы.

syms z k1 k2;

D = collect((z-1+0.005\*k1)\*(z-1+0.1\*k2)-(-0.1+0.005\*k2)\*(0.1\*k1),z);

1. На основе заданного набора корней *z*1, *z*2 составить шесть дискретных характеристических полиномов.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | |
| *z*1 | *z*2 | *z*1 | *z*2 | *z*1 | *z*2 | *z*1 | *z*2 | *z*1 | *z*2 | *z*1 | *z*2 |
| 0.9 | -0.5 | 0.9 | -1 | 0 | 0.2 | 0.1*j* | -0.1*j* | -0.2 + 0.8*j* | -0.2 - 0.8*j* | 0.8 + 0.2*j* | 0.8 - 0.2*j* |
| [15 15.25] | | [20 20] | | [80 14] | | [101 14.95] | | [208 13.6] | | [8 3.6] | |

j=sqrt(-1);

z = [[0.9 -0.5];[0.9 -1];[0 0.2];[0.1\*j -0.1\*j];[-0.2+0.8\*j -0.2-0.8\*j];[0.8+0.2\*j 0.8-0.2j]];

P=[];

for i=1:6

P = [P acker(Ad, Bd, [z(i,1),z(i,2)])];

end

1. Сравнивая полученный характеристический полином матрицы описания дискретной замкнутой системы *Fd* и характеристический полином, полученный из заданного набора корней, найти шесть матриц линейных стационарных обратных связей *K* = |*k*1 *k*2|.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | |
| *k*1 | *k*2 | *k*1 | *k*2 | *k*1 | *k*2 | *k*1 | *k*2 | *k*1 | *k*2 | *k*1 | *k*2 |
| *15* | *15.25* | *20* | *20* | *80* | *14* | *101* | *14.95* | *208* | *13.6* | *8* | *3.6* |

K = [];

for i=1:6

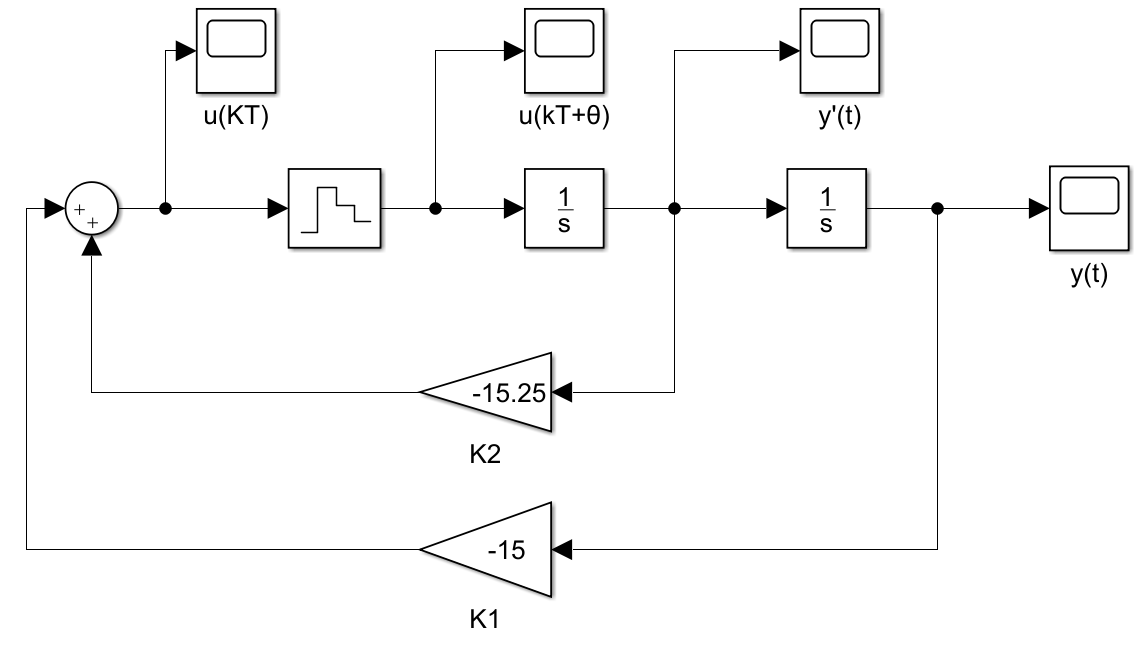
k2=(-z(i,1)-z(i,2)-z(i,1)\*z(i,2)+3)/0.2;

k1=100\*(-z(i,2)-z(i,1)+1+z(i,2)\*z(i,1));

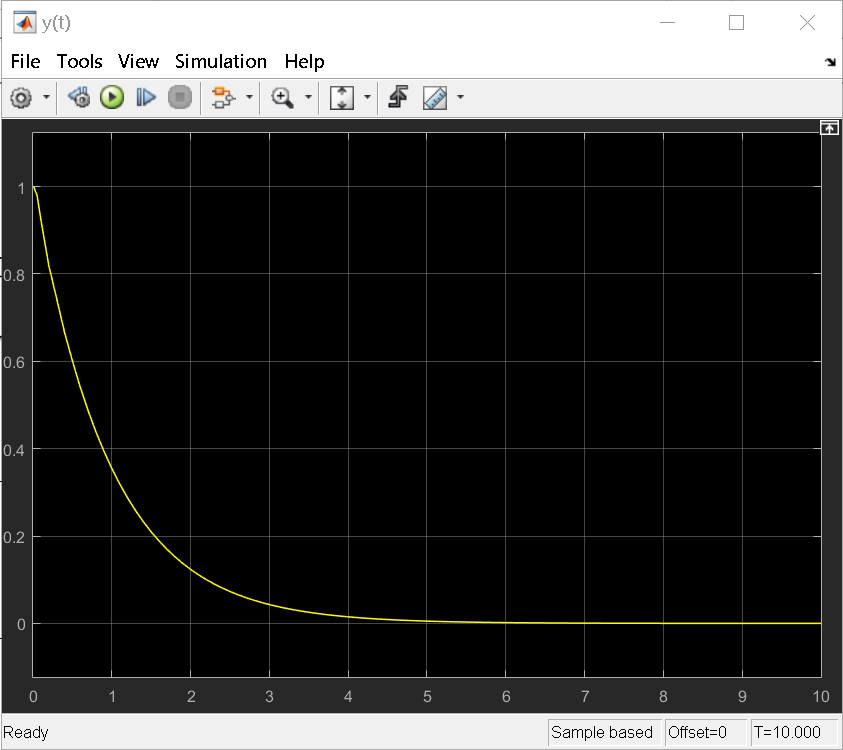
K = [K [k1 k2]];

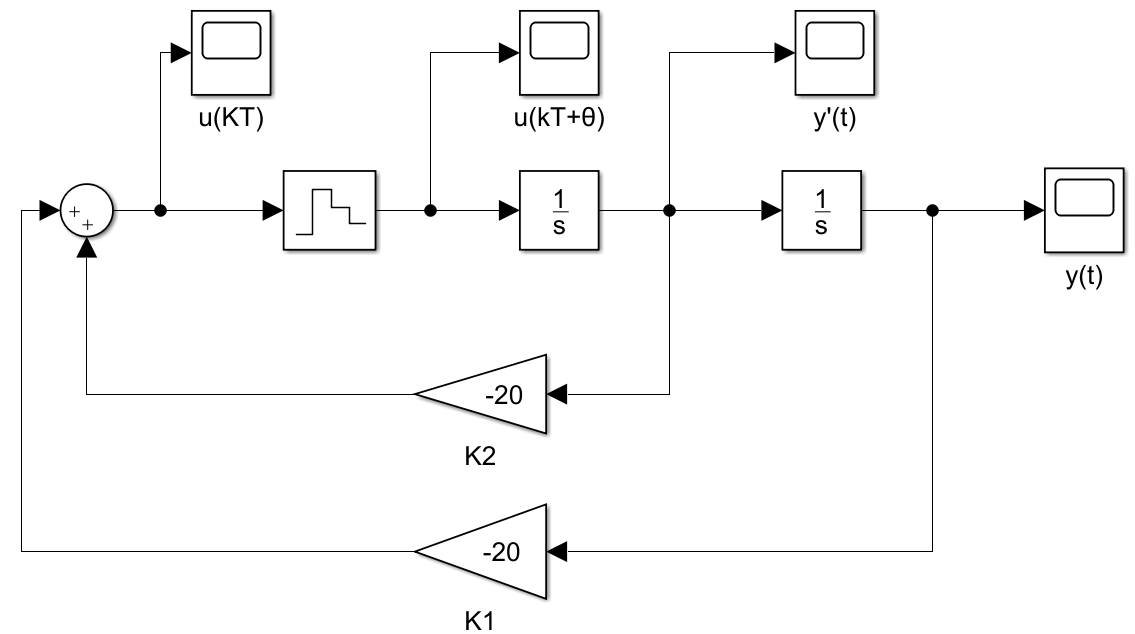
end

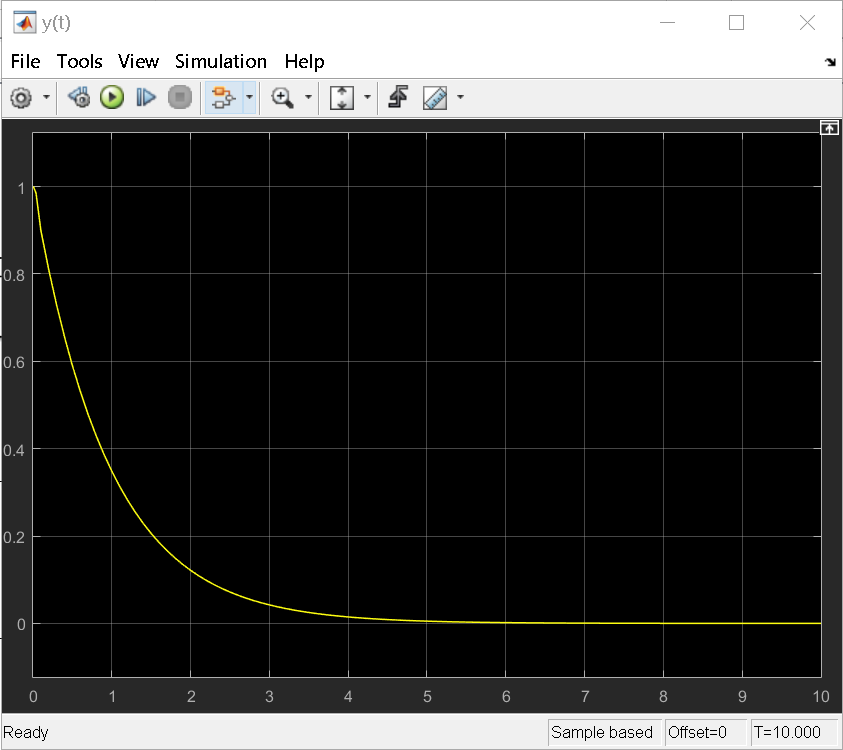
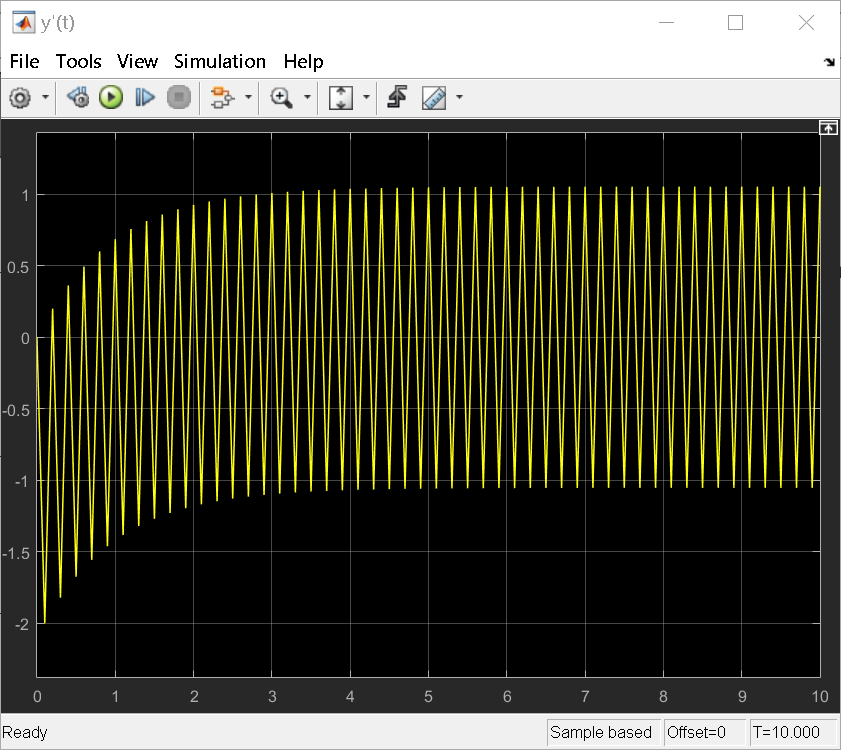
1. Составить схему моделирования и осуществить моделирование синтезированной системы для каждой из шести пар полученных коэффициентов *k*1, *k*2 при начальных условиях.(y(0)=1 y(0)’=0)

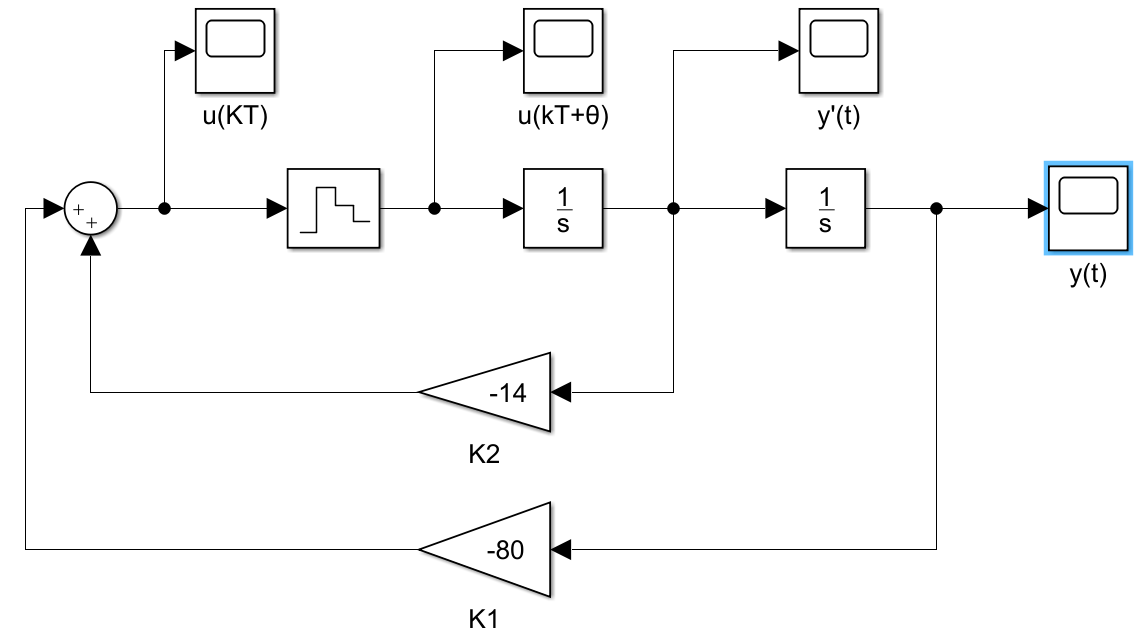


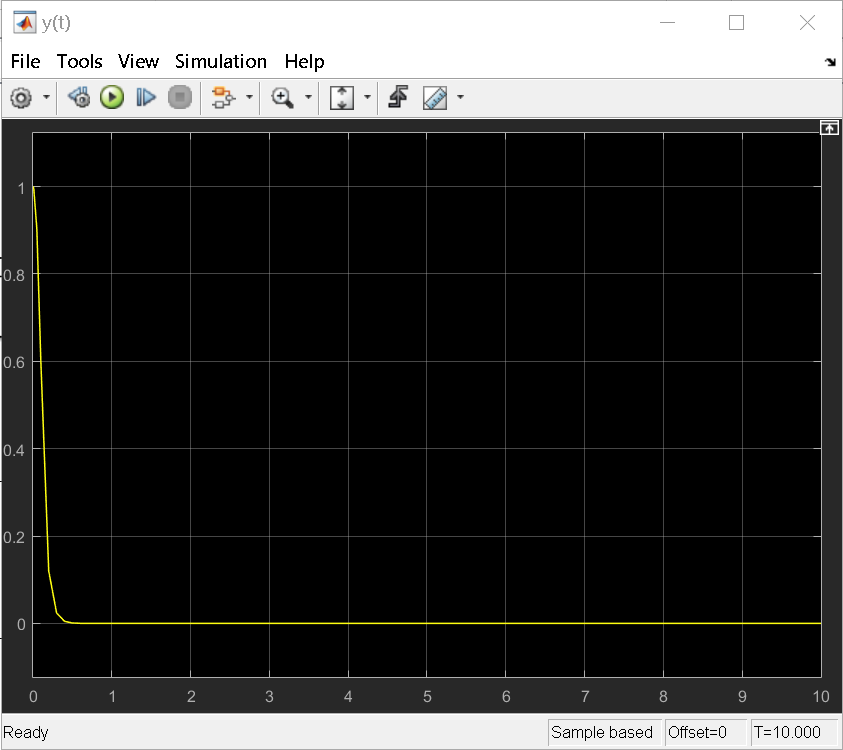
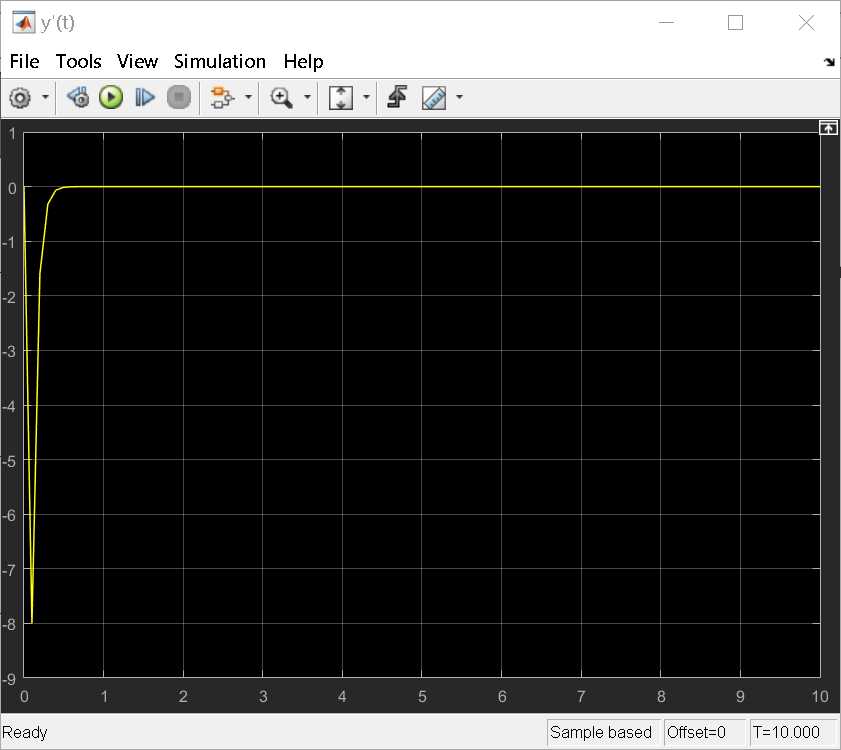
Изображение выглядит как текст, электроника, дисплей

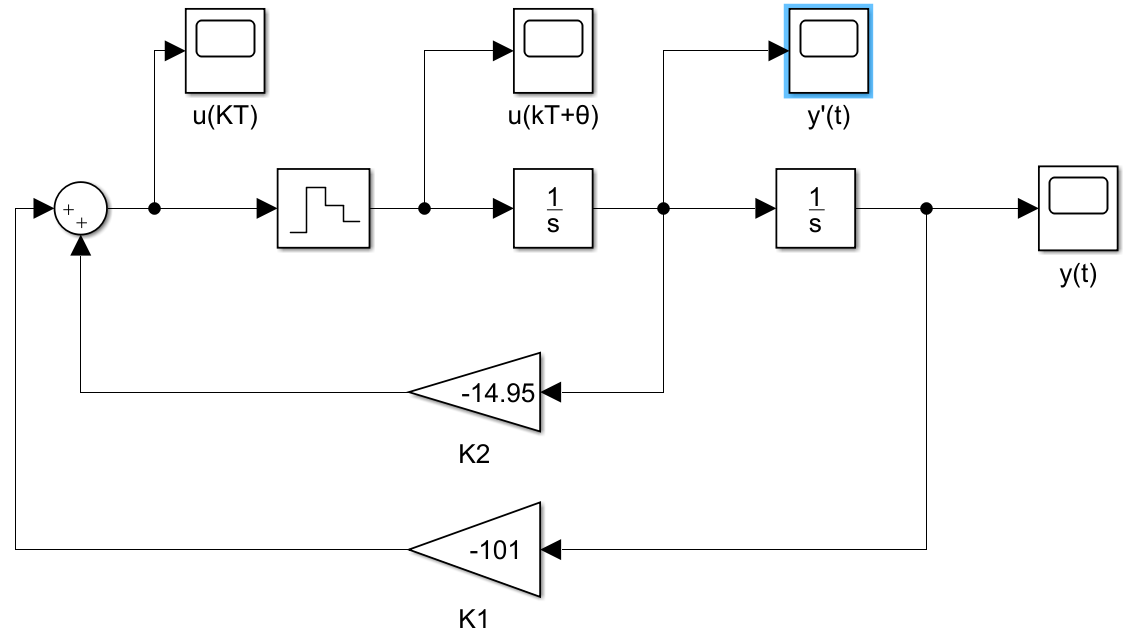
Автоматически созданное описание







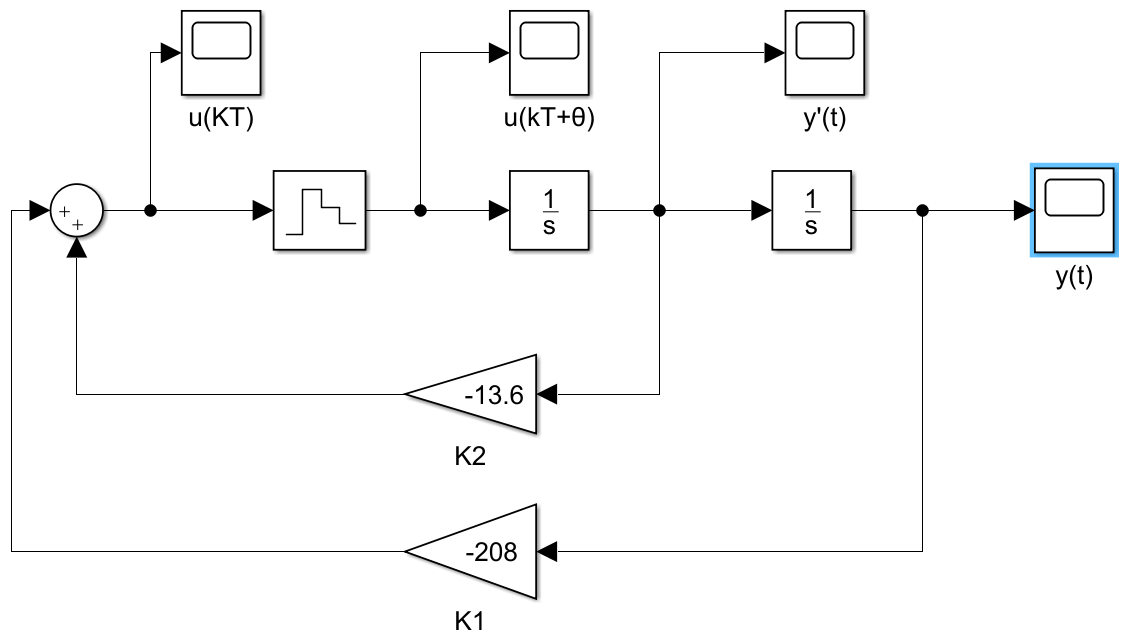


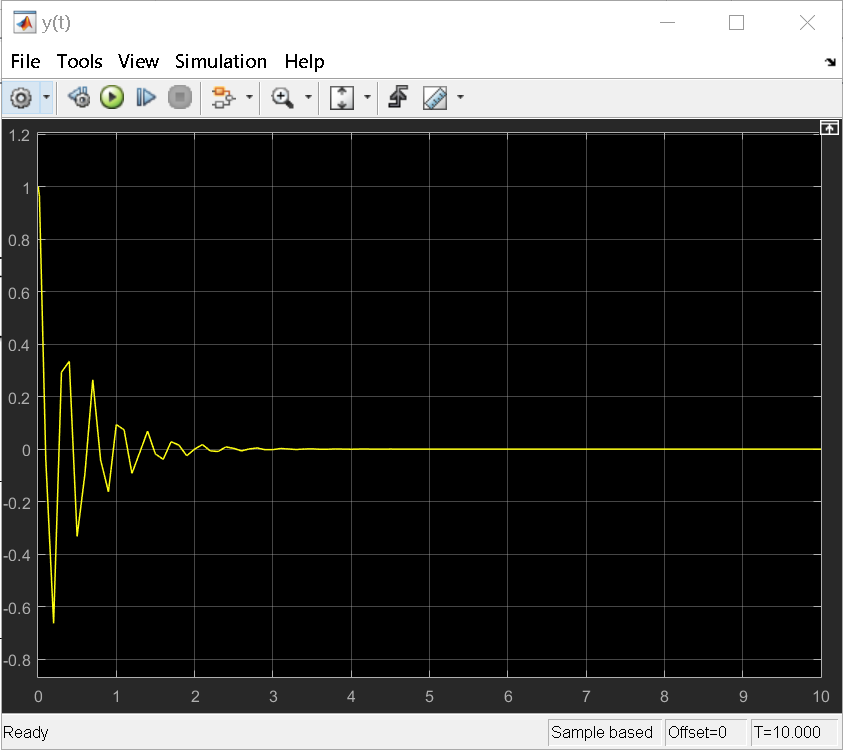
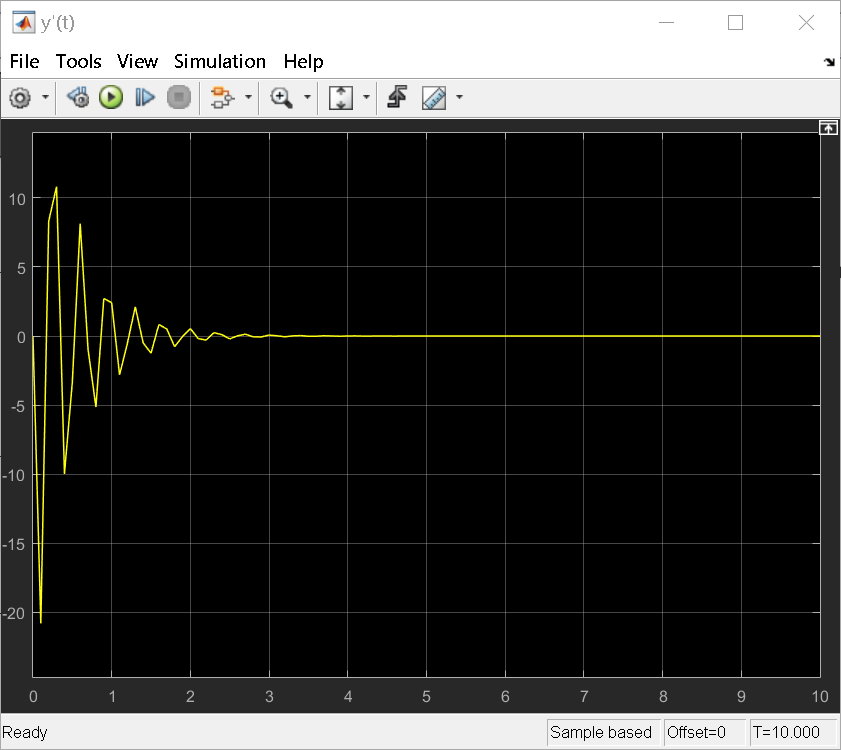


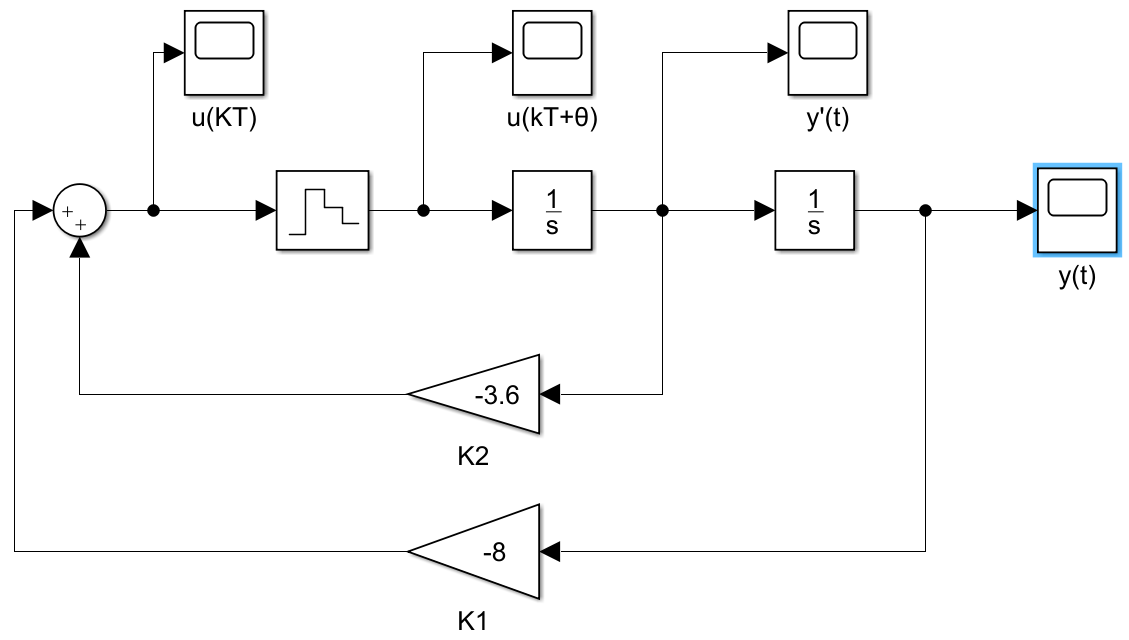
Изображение выглядит как текст, электроника, дисплей

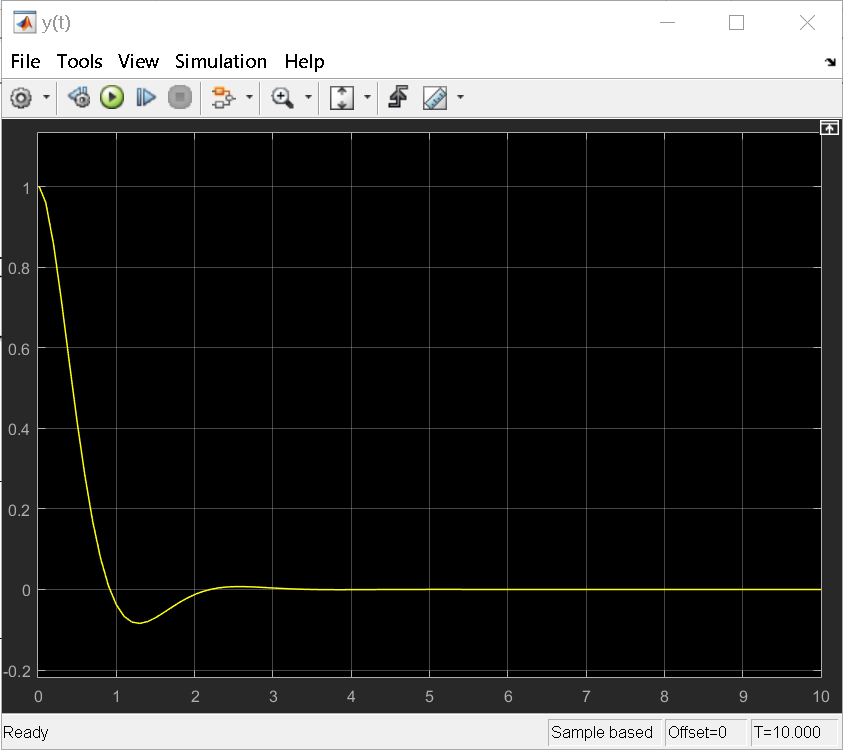
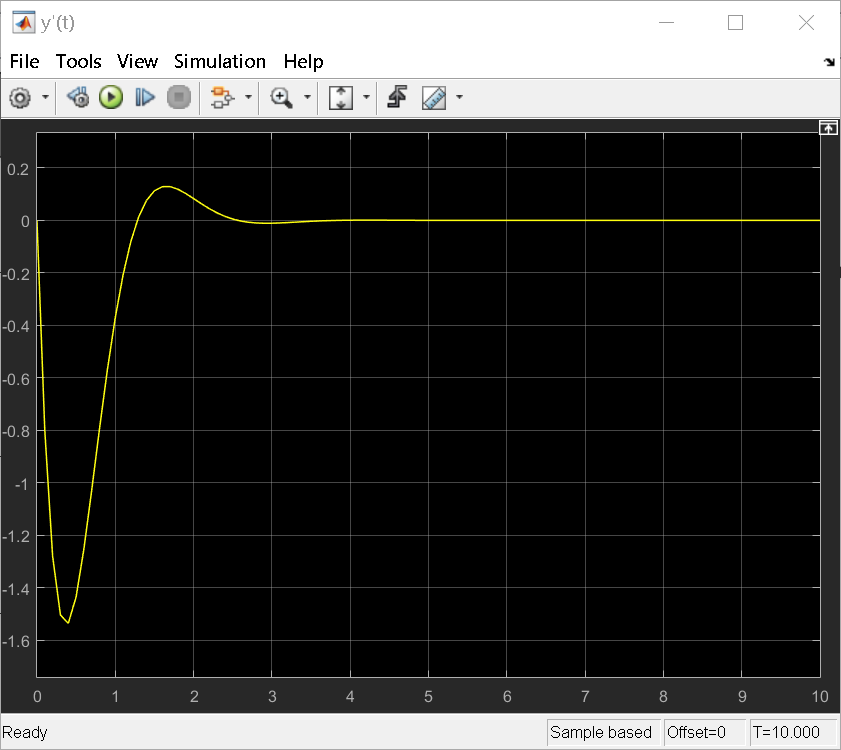
Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст, печь, дисплей

Автоматически созданное описание









**Вывод:**

Изучила дискретную замкнутую систему и дискретный характеристический полином замкнутой системы, и моделировала системы.