



www.esud83.mihanblog.com

آشنایی با نرم افزار مطلب برای کار با سیستم های کنترل خطی

سیستم: سیستم مجموعه ای از اجزای مختلف است که با هم کار میکنند و هدف معینی را دنبال میکنند.

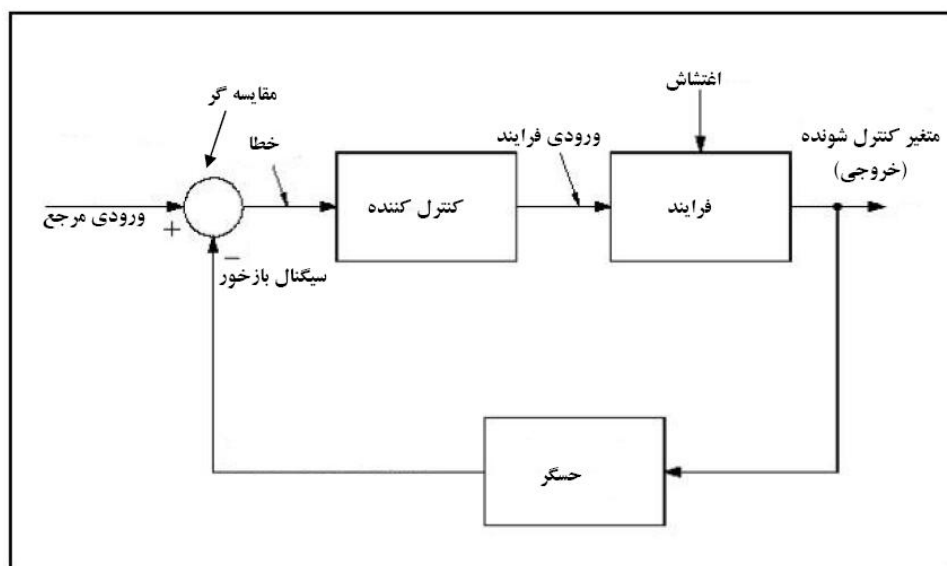
پروسه (فرآیند): پدیده ای که مایل به تحت در اختیار در آوردن آن هستیم. مقدار مطلوب: یک فرمان ورودی که برای هدایت پروسه به آن اعمال میشود. یک پروسه میتواند چندین ورودی داشته باشد.

خروجی (پاسخ): کمیتی است که در یک سیستم کنترلی مورد توجه ما میباشد.

اغتشاش (نویز): عاملی است که بر روی خروجی تأثیر نا مطلوبی میگذارد و میتواند درونی یا بیرونی باشد. پایداری: میزان ثبات یا تغییر نا پذیري یک خروجی در اثر اعمال اغتشاش را پایداری گویند.

فیدبک (پس خورد): مقایسه خروجی یک سیستم با مقدار مطلوب و تولید یک سیگنال خطا را فیدبک گویند.

کنترل فرآیند: هدف از کنترل فرآیند این است که با استفاده از تدابیر و تجهیزات خاص به گونه ای عمل کنیم که علی رغم نویز و اغتشاش خروجی پروسه از ورودی تبعیت کرده و پایداری سیستم حفظ شود.



طراحی سیستمهای کنترلی به کمک MATLAB

MATLAB :

MATLAB .

(;)

MATLAB

ans

MATLAB :

A = [1 2 3 ; 4 5 6 ; 7 8 9]

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

3×3

(:)

SPACE

A

A'

A

inv(A)

(:)

a = [0.1 0.3 0.5 0.7 0.9 1.1 1.3] a = 0.1:0.2:1.3

a length(a)

a size(a)

MATLAB

who

) \ () / () × () - () +
 () ^ ()

A/B = AB⁻¹ A\B = A⁻¹B

() .*

() ./ () .^

MATLAB

 $4.3e4 = 43000$ $2e-4 = 0.0002$

:

:

sym

```
>> A=[sym('a') sym('b'); sym('c') sym('d')]
```

```
A=
```

```
[a , b]
```

```
[c , d]
```

```
>> inv(A)
```

```
ans =
```

```
[ d/(a*d-b*c), -b/(a*d-b*c)]
```

```
[ -c/(a*d-b*c), a/(a*d-b*c)]
```

lookfor

MATLAB

lookfor matrix

MATLAB

:

j i

j i

 $i = \sqrt{-1}$ $j = \sqrt{-1}$ $c = \text{conv}(a,b)$

c

b a

pi

eps :

MATLAB

nan

inf

نمودارها در MATLAB

MATLAB

:
 (semilog) (loglog) (plot)
 (bar) (polar) (semilogy) y (semilogx) x
 .(mesh)
 plot(x1,y1, x2,y2) . x y plot(x,y) -
 . x2 y2 x1 y1
 xlabel('text') title('text') grid
 text('text') ylabel('text')

MATLAB

y x axis([$x_{\min}$ $x_{\max}$ $y_{\min}$ $y_{\max}$])
 . hold -
 MATLAB -
 figure plot
 : MATLAB -
 clc :
 clear all : MATLAB
 close all :
 p $m \times n$ subplot(mnp)

() p :

poly(r) . roots(p)

r roots(p)

.

$s^5 + 9s^3 + 6s^2 + 7s - 5$: 1

$-3 \pm 4j$ -2 -1 : 2

x p polyval(p,x) -

roots

.

(k) (p) (z) [z,p,k] = tf2zp(n,d)

d n

.

tf2zp zp2tf

tf2ss

(tf2ss) ss2tf

.

پاسخ زمانی سیستم ها :

```
r = impulse(num,den,t)
```

```
r = step(num,den,t)
```

```

              G(s)
          num      ) .      t
          (      G(s)      den      G(s)

```

پاسخ فرکانسی سیستم ها :

```
bode(num,den) -
```

```
nyquist(num,den) -
```

```
nichols(num,den) -
```

```
rlocus(num,den) -
```

```
k      rlocfind -
```

```
ginpout
```

برای محاسبه ی لاپلاس یک عبارت از دستور laplace استفاده می کنیم.

مثال 1. $f(t) = \sin(t)$

```
>> syms t
```

```
>> f = sin(t)
```

```
>> laplace(f)
```

```
ans =
```

```
1/(s^2+1)
```

تبدیل فوریه ی یک تابع با استفاده از دستور Fourier محاسبه می شود.

مثال

```
>> syms x
>> f = sin(x)
>> fourier(f)
```

```
ans =
-i*pi*Dirac(w-1)+i*pi*Dirac(w+1)
```

لکه برای محاسبه ی عکس فوریه از ifourier استفاده می کنیم.

- برای محاسبه انتگرال از دستور زیر استفاده می‌گردد

```
>> syms x
>> f = تابع مورد نظر
>> int(f,x) =  $\int f(x)dx$ 
```

✓ برای محاسبه ی انتگرال معین از دستور زیر استفاده می کنیم:

```
>> int(f,x,a,b) =  $\int_a^b f(x)dx$ 
```

- برای محاسبه مشتق یک تابع نیز از دستور زیر استفاده می گردد

```
>> syms x
>> f = تابع مورد نظر
>> diff(f, متغیر مشتق, مرتبه ی مشتق)
```

سیمولینک

برای وارد شدن به قسمت سیمولینک کافی است در command windows عبارت simulink را تایپ کنیم یا بر روی دکمه

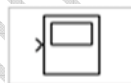
کلیک می کنیم. حال از منوی file گزینه new سپس model را انتخاب میکنیم تا یک پروژه جدید ایجاد شود.



حال کافی است بلوک های مورد نیاز خود را انتخاب کرده و آنها را با drag کردن یا فشردن هم زمان کلید های ctrl+I وارد

پروژه خود نماییم. در زیر مکان بعضی از بلوک های پر کاربرد را برای شما مشخص کرده ایم.

scop → simulink → Sinks



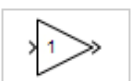
step → simulink → Sources



sum → simulink → Math Operations



gain → simulink → Math Operations



mux → simulink → Signal Routing



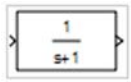
Integrator → simulink → Continuous



Derivativer → simulink → Continuous



transfer function → simulink → Continuous



Transport Delay → simulink → Continuous



برای یافتن بلوک مورد نظر خود میتوانید از قسمت جستجوی مطلب نیز کمک بگیرید. برای این منظور کافیست بر روی کلید

در نوار بالا کلیک کنید. برای مشاهده نتیجه نیز کافیست روی دکمه start simulation کلیک نمایید.



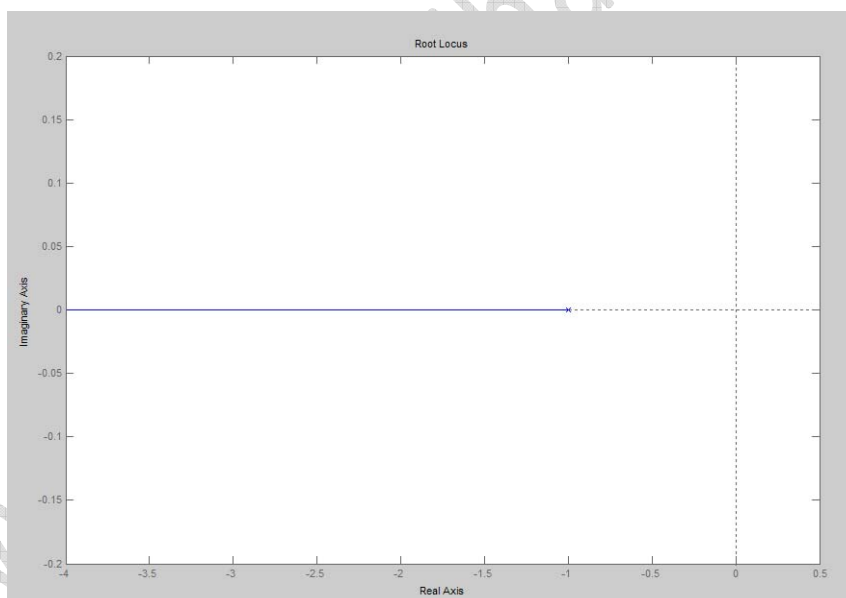
مثال: تابع $\frac{1}{(S+1)}$ را شبیه سازی کنید و مکان هندسی ریشه ها را رسم نمایید و مقدار k که سیستم را ناپایدار میکند را بیابید.

در مرحله اول مکان هندسی ریشه های معادله را رسم میکنیم. برای این کار داریم

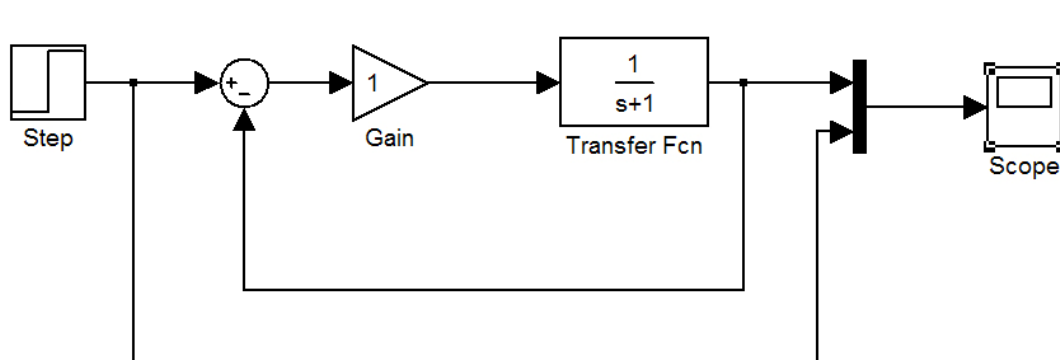
$\text{rlocus}(\text{tf}([\text{ضرایب مخرج}], [\text{ضرایب صورت}])); \longrightarrow \text{rlocus}(\text{tf}([1], [1 \ 1]));$

برای پیدا کردن k در نقطه مورد نظر از دستور زیر استفاده میکنیم و بعد در نقطه مورد نظر کلیک می نماییم

$\text{rlocfind}([\text{ضرایب مخرج}], [\text{ضرایب صورت}]);$



حال مدار مورد نیاز را در سیمولینک رسم می کنیم



حال با کلید بر روی دکمه start simulation و کلیک بر روی scop میتوانیم خروجی مدار را مشاهده کنیم

