

## سوال اول

(الف)

بر اساس اصل مدل داخلی برای تبعیت فرمان کامل باید ریشه های سمت چپ و رویه محور موهومی ورودی در تابع تبدیل  $C(s)G(s)$  وجود داشته باشد.  
تابع تبدیل ورودی:

$$R(t) = \sin(2t) \rightarrow R(s) = \frac{1}{s^2 + 4}$$

به همین دلیل کنترلر را طوری طراحی می کنیم که ریشه های سمت چپ یا روی محور موهومی آن داخل کنترلر باشد.  
ریشه ها به فرم زیر است:

$$0 + 2i, 0 - 2i$$

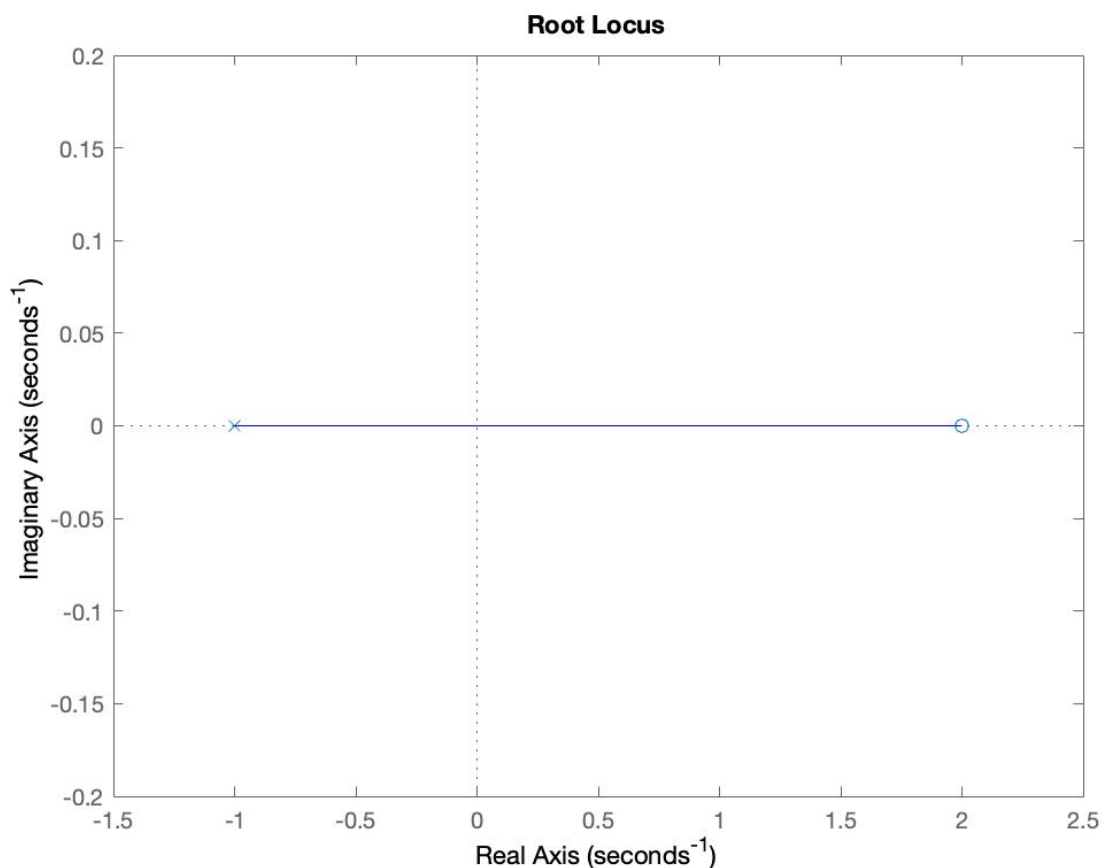
دارای ریشه های موهومی است.  
کنترلر:

$$C(s) = \frac{1}{s^2 + 4}$$

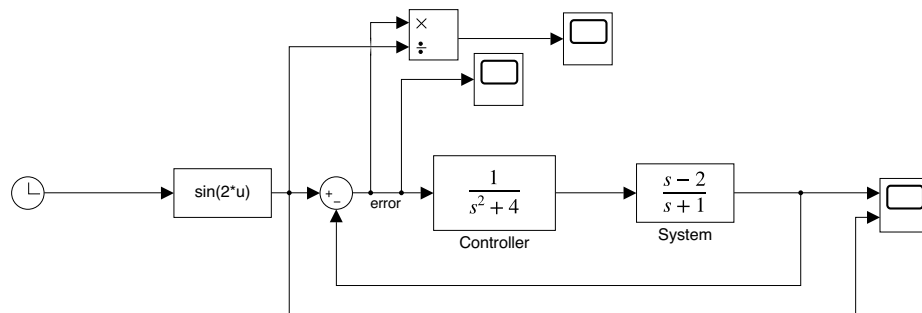
(ب)

با استفاده از دستور rlocus مکان هندسی ریشه ها کشیده شد.  
کد:

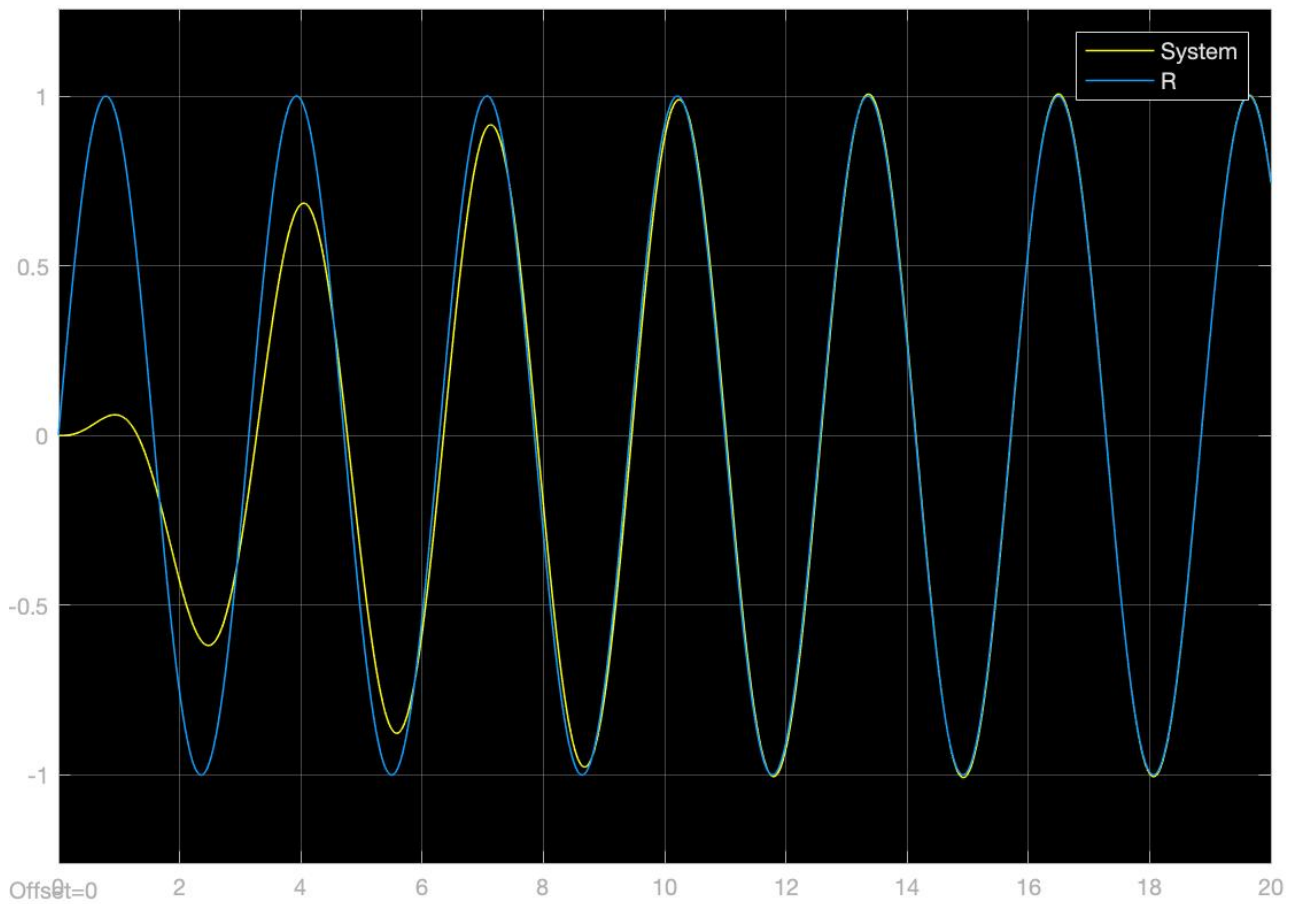
```
s = tf('s');
G = (s - 2) / (s + 1);
C = 1 / (s^2 + 4);
rlocus(G);
```

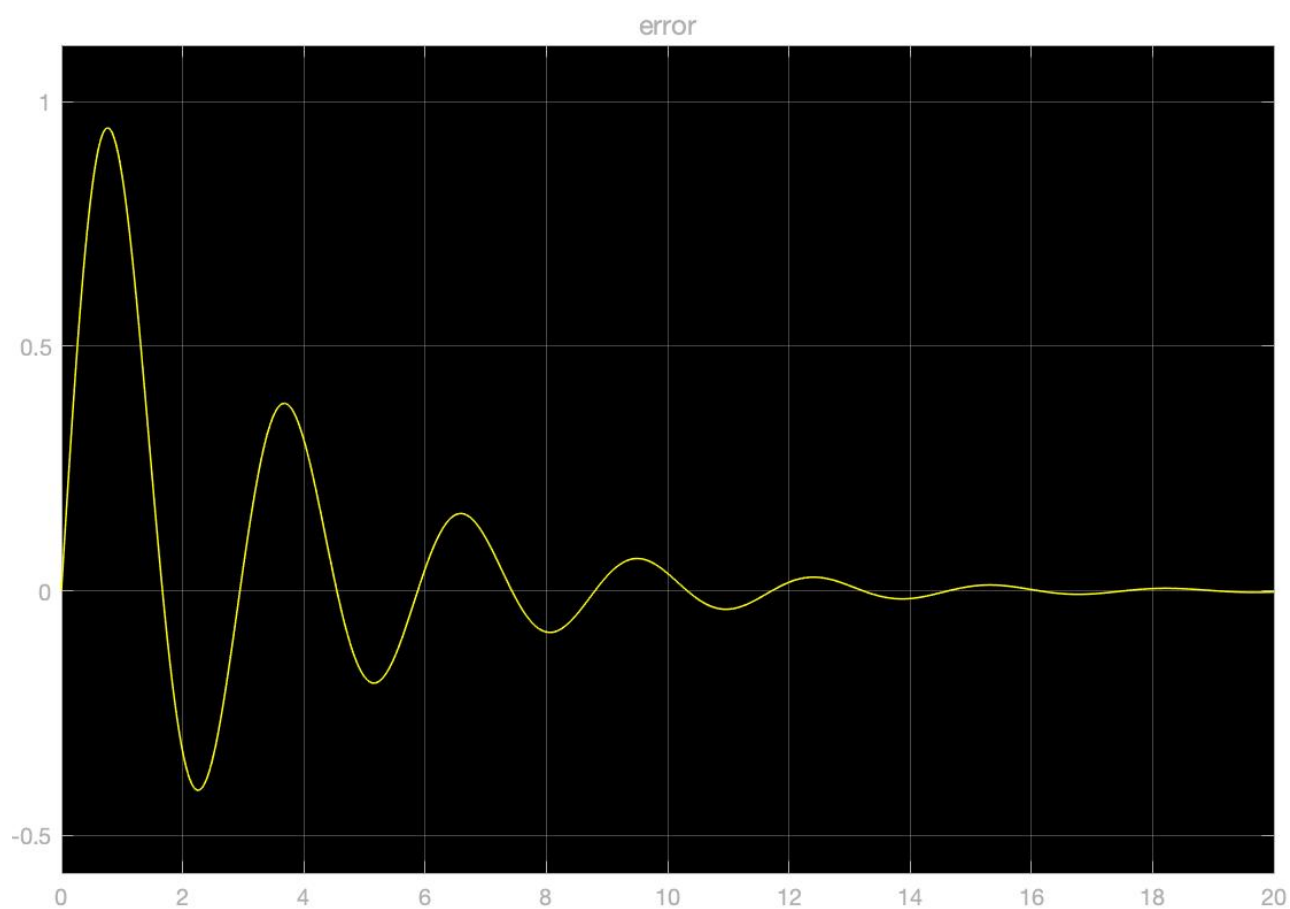


سایر خواسته ها در سیمولینک انجام شده است.  
شماتیک سیمولینک:

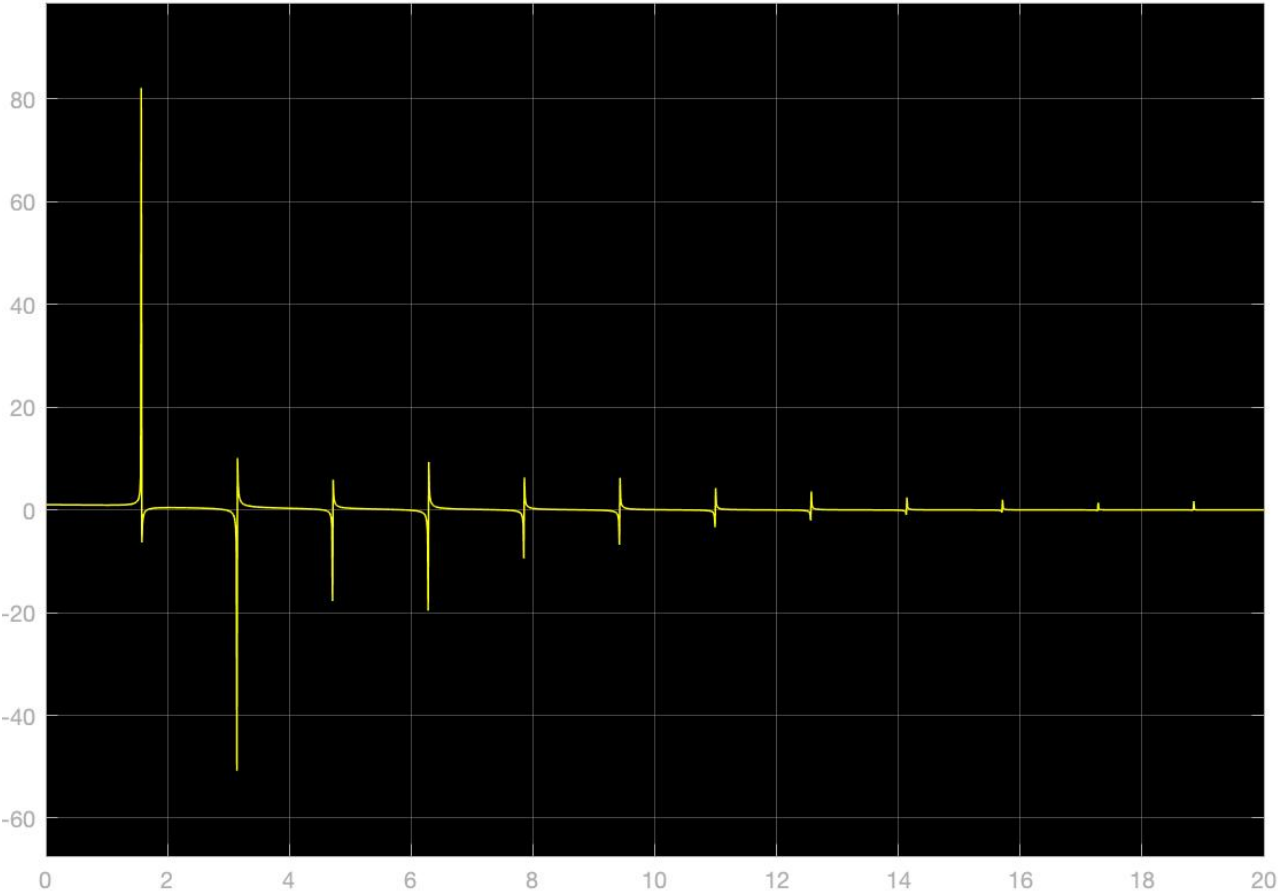


پاسخ خروجی سیستم مدار بسته از scope آورده شده است.





سیگنال خطای سیستم به ورودی



(ج)  
سیستم: