

بسم تعالی



آزمایشگاه کنترل

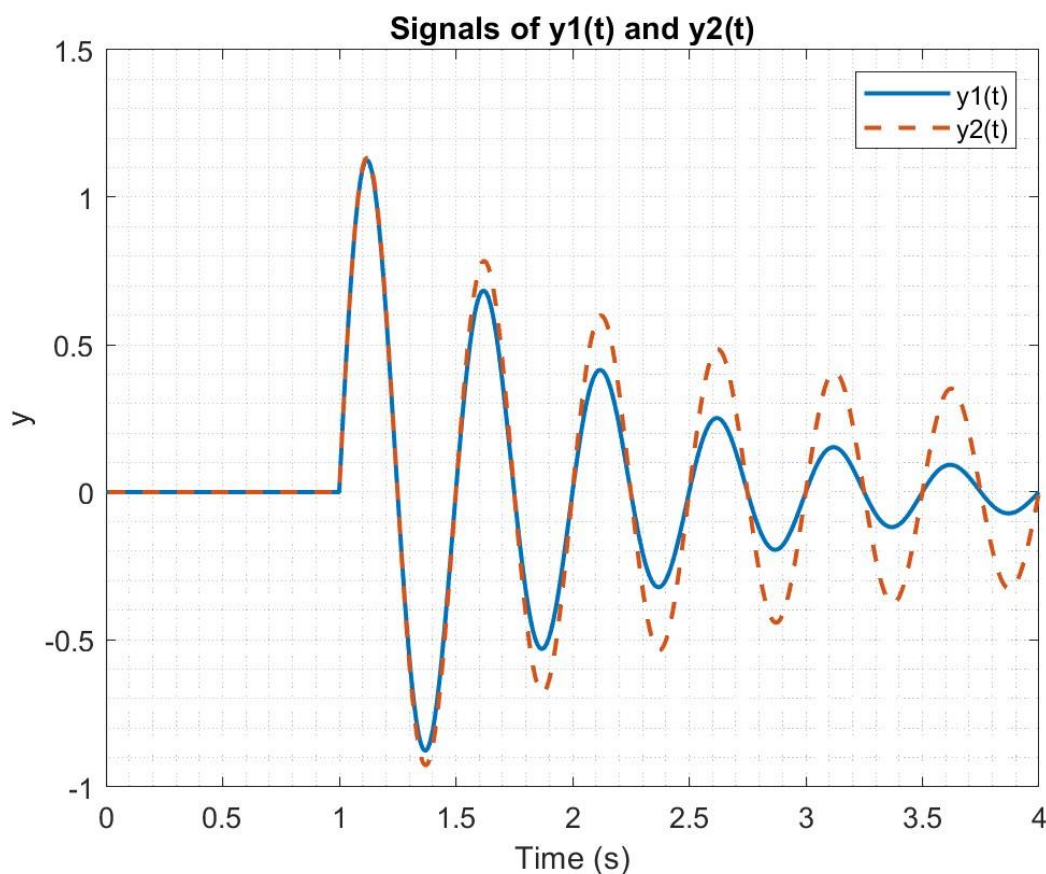
تمرین شماره ۱

امیرحسین زاهدی ۹۹۱۰۱۷۰۵

تابستان ۱۴۰۳

## بخش ۲.۱: نمایش

در این بخش ابتدا همانطور که در نمودار مثال دیده میشود، متغیر زمان که  $t$  باشد را مشخص می کنیم. سپس با استفاده از آن دو سیگنال را تولید کرده و در نهایت آن ها را مانند مثال رسم می کنیم.



## بخش ۲.۲: مدل LTI

Transfer Function is ->

`tf` with properties:

```
Numerator: {[0 0 2 1.0000]}
Denominator: {[1 1 2.0000 1.0000]}
Variable: 's'
IODelay: 0
InputDelay: 0
OutputDelay: 0
InputName: {''}
InputUnit: {''}
InputGroup: [1x1 struct]
OutputName: {''}
OutputUnit: {''}
OutputGroup: [1x1 struct]
Notes: [0x1 string]
UserData: []
Name: ''
Ts: 0
TimeUnit: 'seconds'
SamplingGrid: [1x1 struct]
```

الف) در این بخش ابتدا با استفاده از ماتریس های داده شده، معادله های حالت را بدست می آوریم و در نهایت تابع انتقال را تولید می کنیم.

ب) با استفاده از تابع انتقالی که در بخش قبل بدست آمد، ۰ ها و قطب ها و گین را حساب می کنیم.

Zeros:

-0.5000

Poles:

-0.2151 + 1.3071i

-0.2151 - 1.3071i

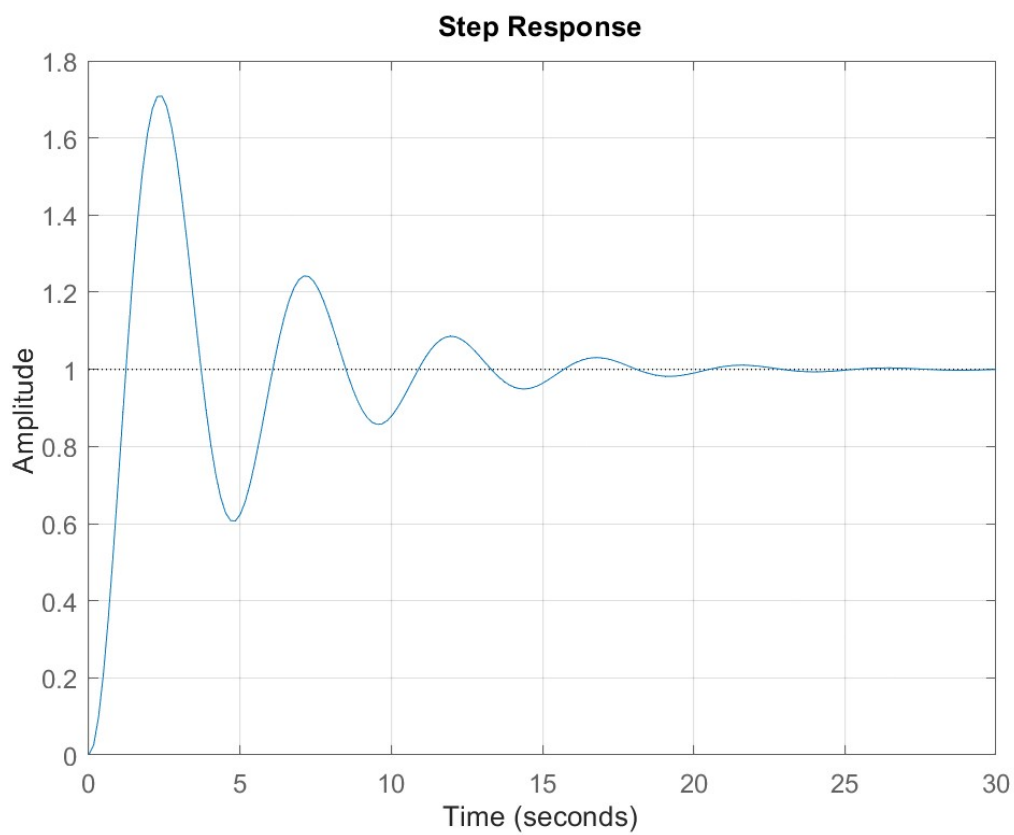
-0.5698 + 0.0000i

Gain:

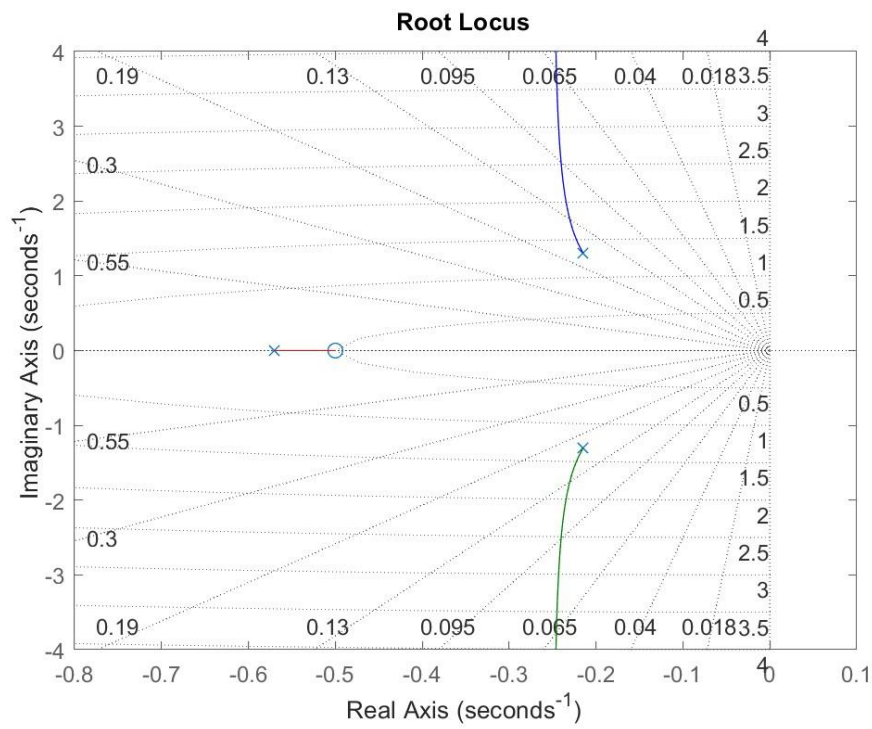
2

پ) نمودارهای گفته شده را رسم می کنیم.

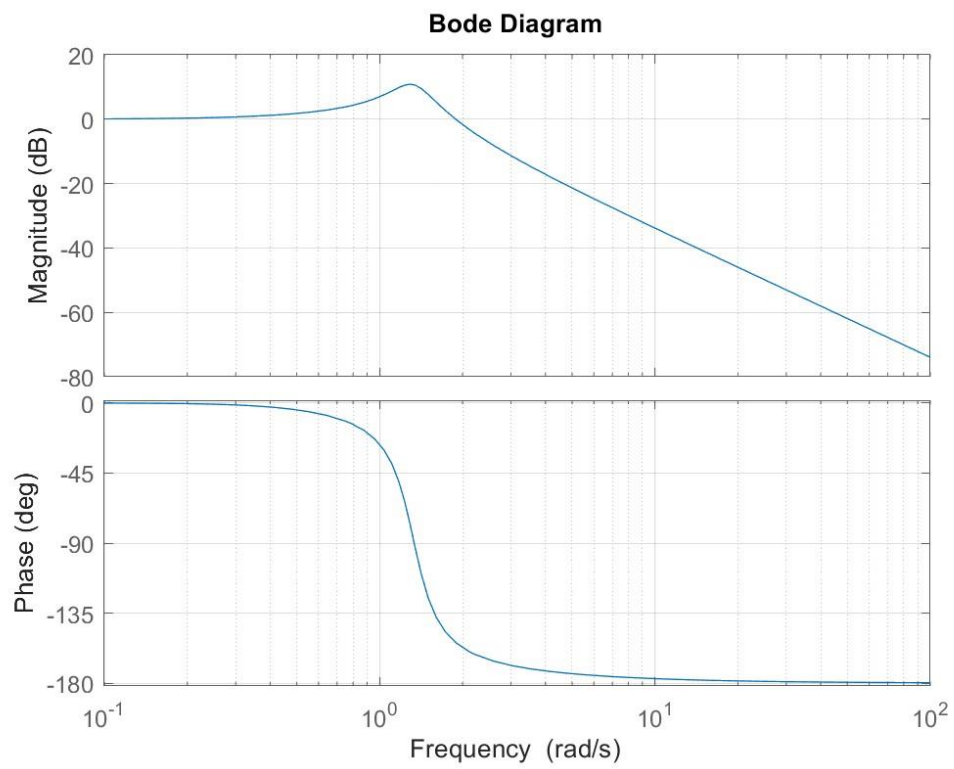
پاسخ پله:



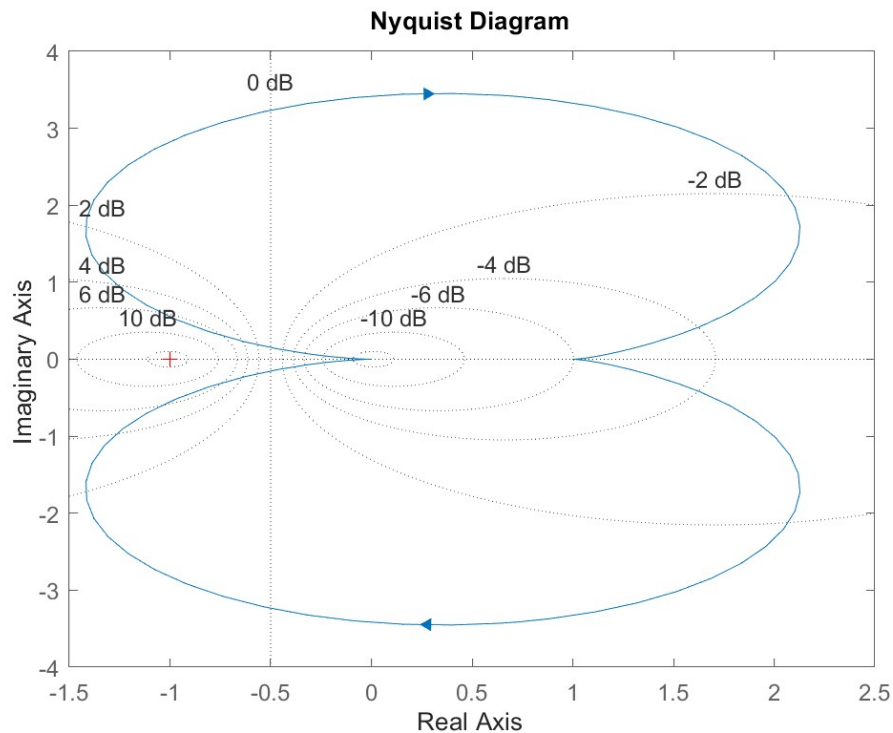
روت لوکاس:



دیاگرام بود:



دیاگرام نایکوئیست:



ت) ابتدا با استفاده از تابع `margin`، گین مارجین و مارجین فاز را بدست می آوریم که می شود:

Gain Margin is : Inf

با توجه به روت لوکاس و اینکه تمام قطب ها در سمت چپ محور عمودی هستند، از روت لوکاس بدست می آید که گین مارجین بی نهایت است.

Phase Margin is:  
26.1583

همچنین در نمودار `bode` می دانیم که فاصله نقطه ای که فازش  $-180^\circ$  است تا گین  $0$ ، می شود گین مارجین، که چون در اینجا در بی نهایت به  $-180^\circ$  می رسمیم، گین مارجین بی نهایت است.

در نایکوئیست نیز چون محور حقیقی را در منفی قطع نمی کند تا فاصله اش را با  $-1$  بسنجیم، اینبار نیز گین مارجین بی نهایت است.

پس با هر سه نمودار و تابع گفته شده گین مارجین بی نهایت بدست می آوریم.

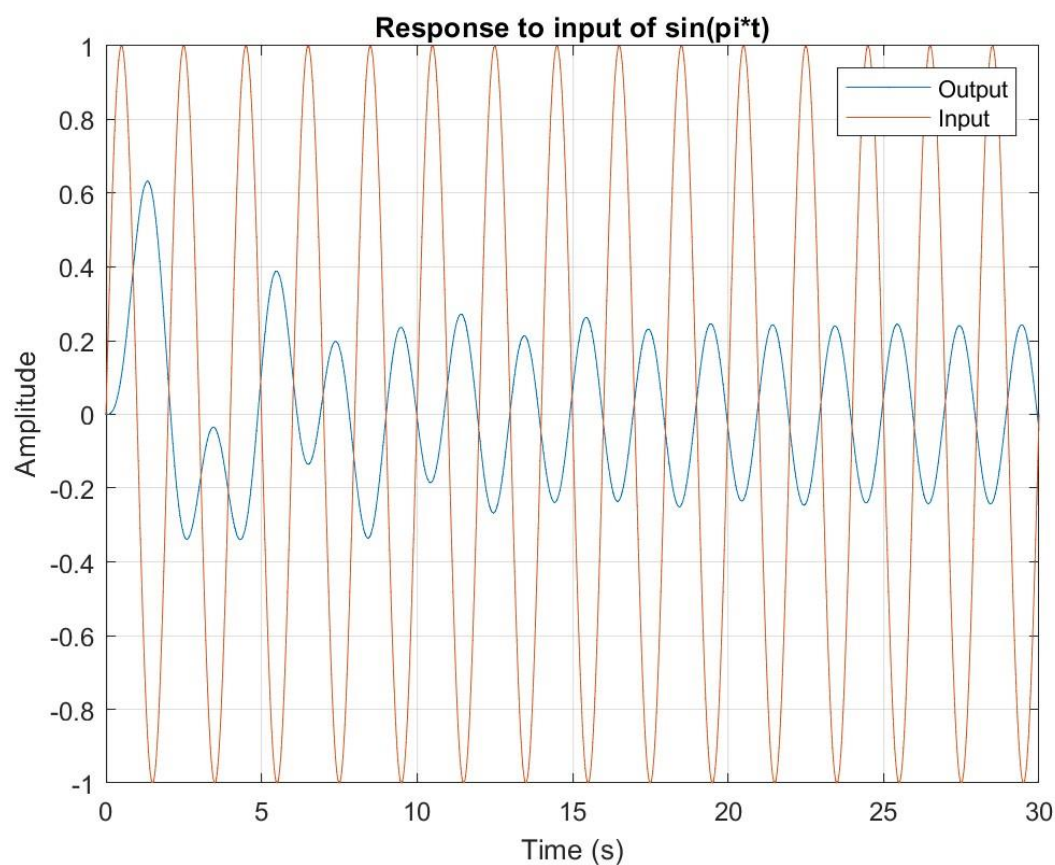
ث) با استفاده از تابع stepinfo خواص پاسخ پله تابع را بدست می آوریم که به صورت زیر هستند.

Step Response percentage of overshoot, rise time, settling time, etc:

```
RiseTime: 0.8150
TransientTime: 17.4629
SettlingTime: 17.4629
SettlingMin: 0.6070
SettlingMax: 1.7084
Overshoot: 70.8387
Undershoot: 0
Peak: 1.7084
PeakTime: 2.4245
```

مشاهده می کنیم که اورشوت ۷۰ درصد است. رایز تایم نیز ۰.۸۱۵ ثانیه است. مدت زمان ستل شدن نیز که به صورت دیفالت کمتر شدن از ۲ درصد خطا است نیز برابر ۱۷.۴۶۲۹ ثانیه است.

ج) با استفاده از تابع و ورودی گفته شده، پاسخ سیستم را نمایش می دهیم.



## بخش ۲.۱: نمایش

**الف و ب)** در این دو بخش در ابتدا تابعی را تعریف می کنیم که امگا ان، زتا، تتا و زمان را به عنوان ورودی می گیرد، سپس با استفاده از معادلات داده شده، پاسخ تابع را به صورت خروجی می دهد.

در بخش دوم، با توجه به پارامترهای داده شده، پاسخ حاصل از تابع را رسم می کنیم که به شکل زیر است. پلات برای بازه زمانی ۰ تا ۱۰ ثانیه نمایش داده می شود.

