

Univerzitet u Tuzli

Fakultet elektrotehnike

Automatika I robotika

## **ZADAĆA 2**

Predmet: Stohastički sistemi i estimacije

Profesor: Prof. Dr. Lejla Banjanović-Mehmedović

Asistent: Azra Grudić Ribić

Mjesto i datum:

Tuzla, 25.12.2022 .

Student:

Belma Nurkić

### Zadatak 1 (3 boda)

Dat je Excel file sa vrijednostima matrica A, B, C i D. Prilikom formiranja matrica, podatke zaokružiti na treću decimalu.

a) Pronaći state – space model spram datih matrica. Pronaći odziv sistema na step i impulsni signal.

Naredbe za odziv sistema su `step(sys)` i `impulse(sys)`.

b) Konvertovati state – space model u prenosnu funkciju tf. Naredba za konvertovanje je `ss2tf` koja vraća numerator i denominator. Pronaći odziv sistema na step i impulsni signal.

Ostale informacije za korištenje datih naredbi možete naći u Matlabu korištenjem naredbe `help`, npr.

Help step.

Komentarisati dobijene rezultate i dati zaključak.

U izvještaju priložiti Matlab kod, rezultate simulacije te prateće grafove.

- a. Pronaći state – space model spram datih matrica. Pronaći odziv sistema na step i impulsni signal. Naredbe za odziv sistema su `step(sys)` i `impulse(sys)`.

```
clc  
clear all
```

```
A=[xlsread('Raspodjela podataka z2','Vrijednosti','C32:D32');xlsread('Raspodjela podataka  
z2','Vrijednosti','E32:F32')];  
B=[xlsread('Raspodjela podataka z2','Vrijednosti','G32:G32');xlsread('Raspodjela podataka  
z2','Vrijednosti','H32:H32')];  
C=[xlsread('Raspodjela podataka z2','Vrijednosti','I32:J32')];  
D=[xlsread('Raspodjela podataka z2','Vrijednosti','K32')];
```

```
%Zaokruzivanje na trecu decimalu
```

```
A1=round(A,3)  
B1=round(B,3)  
C1=round(C,3)  
D1=round(D,3)
```

```
%State-space model naspram matrica A B C D
```

```
H=ss(A,B,C,D)
```



Slika1: Učitane matrice

```

H =

A =
      x1      x2
x1  1.422  0.07128
x2  3.481  4.351

B =
      u1
x1 -5.193
x2 -5.634

C =
      x1      x2
y1 -5.36  9.491

D =
      u1
y1  0

Continuous-time state-space model.

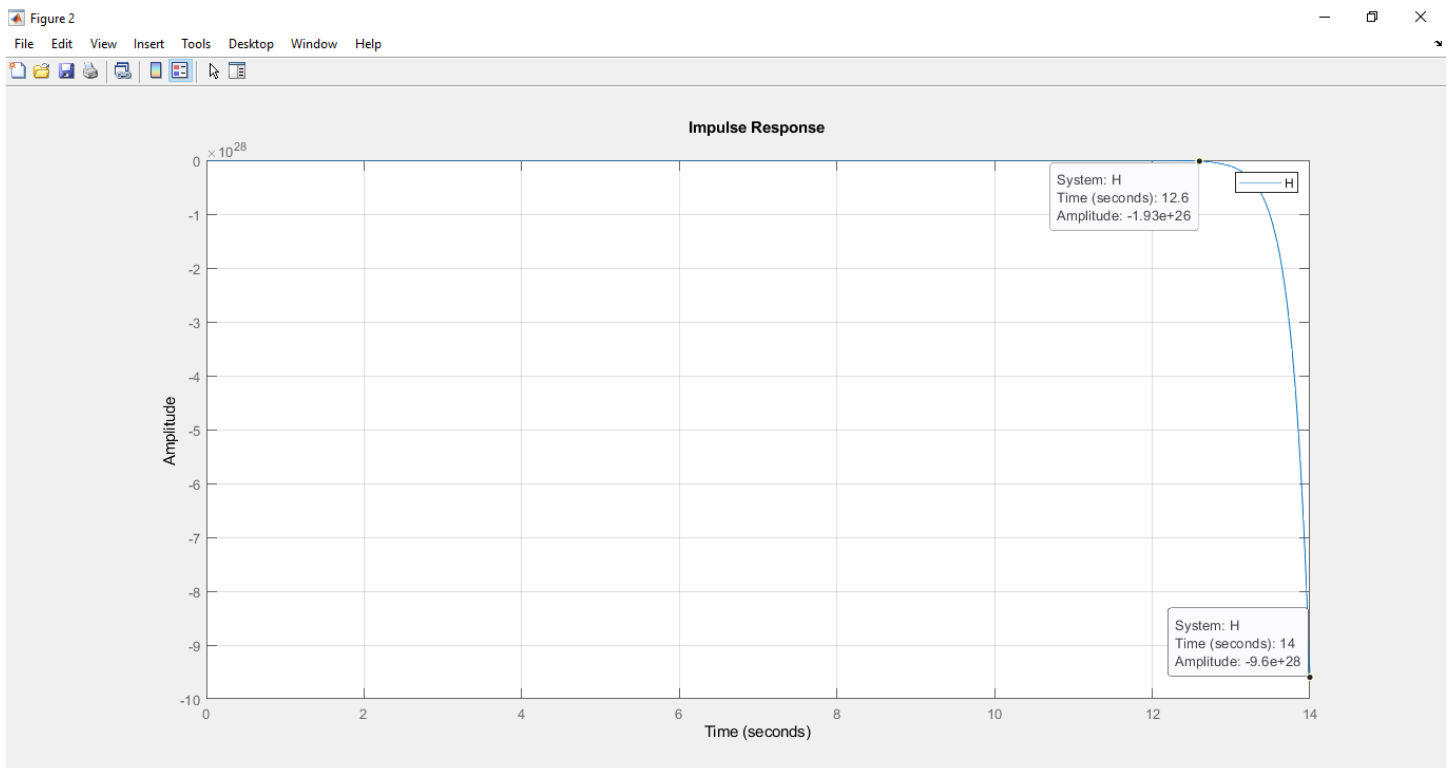
```

Slika2: State-Space model naspram unesenih matrica

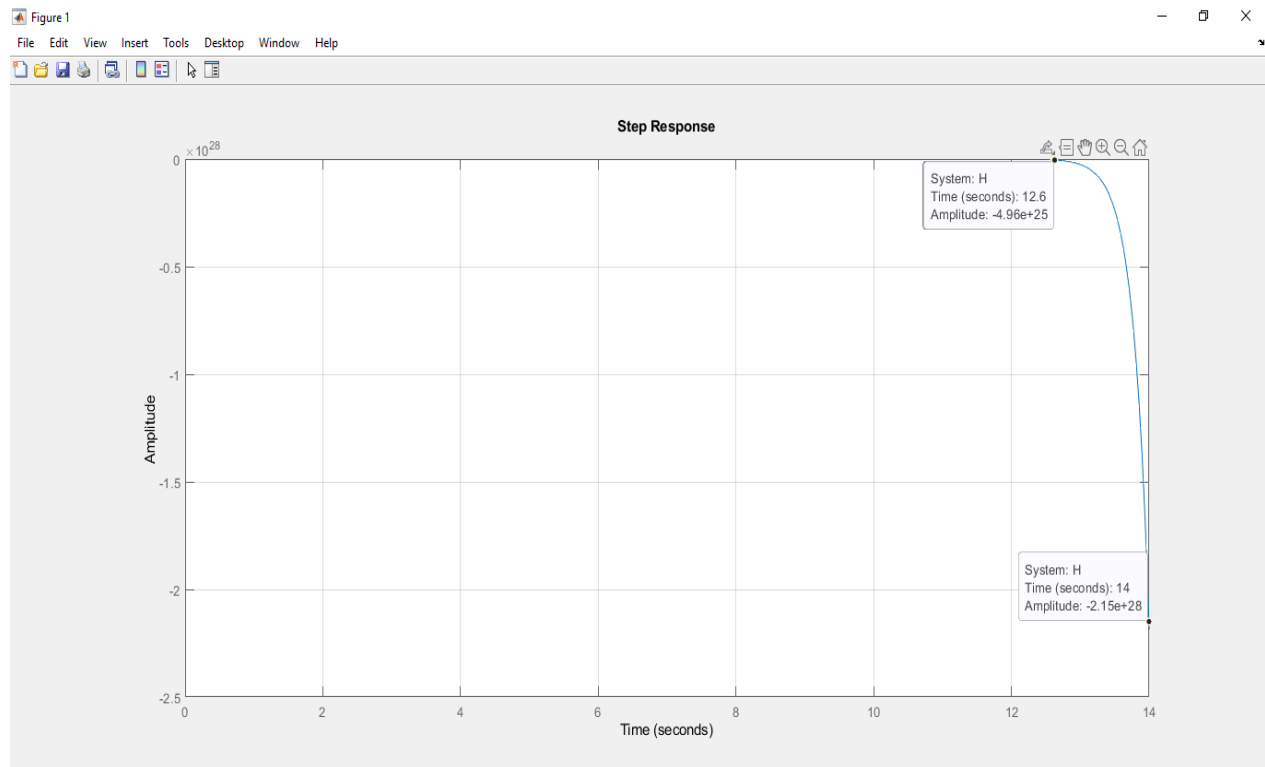
```

%Odzivi na step i impulsni signal
figure(1)
step(H)
grid on
figure(2)
impulse(H)
grid on

```



Slika3: Odziv sistema na impulsni signal



Slika3: Odziv sistema na step signal

#### Komentar:

U dijelu zadatka pod a, prvo sam učitala matrice A, B, C, D iz excel tabele putem naredbe `xlsread`. Zatim sam vrijednosti elemenata matrice zaokružila na 3 decimale. State-Space model sam pronašla putem naredbe `ss`.

Impulsni odziv sistema sam pronašla koristeći naredbu `impz`. Dobila sam graf impulsnog modela na kojem vidimo da je sistemu potrebno oko 1.5s za nagli rast.

Step odziv sam dobila korištenjem naredbe `step`. Za vrijeme od 12.6s sistem je bio u stanju mirovanja.

- b. Konvertovati state – space model u prenosnu funkciju tf. Naredba za konvertovanje je `ss2tf` koja vraća numerator i denominator. Pronaći odziv sistema na step i impulsni signal.

```
clc
clear all
```

```
A=[xlsread('Raspodjela podataka z2','Vrijednosti','C32:D32');xlsread('Raspodjela podataka
z2','Vrijednosti','E32:F32')];
B=[xlsread('Raspodjela podataka z2','Vrijednosti','G32:H32');xlsread('Raspodjela podataka
z2','Vrijednosti','I32:J32')];
C=[xlsread('Raspodjela podataka z2','Vrijednosti','K32')];
D=[xlsread('Raspodjela podataka z2','Vrijednosti','L32')];
```

```
%Zaokruzivanje na trecu decimalu
```

```
A1=round(A,3)
B1=round(B,3)
C1=round(C,3)
D1=round(D,3)
```

```

H=ss(A,B,C,D);
%Konvertovanje state-space modela u prenosnu funkciju tf
[n,d]=ss2tf(A,B,C,D)
G=tf(n,d)

poles=eig(A)
CM=ctrb(A,B)

```



The image shows a MATLAB Command Window with the following output:

```

n =
    0   -25.6363  -214.5203

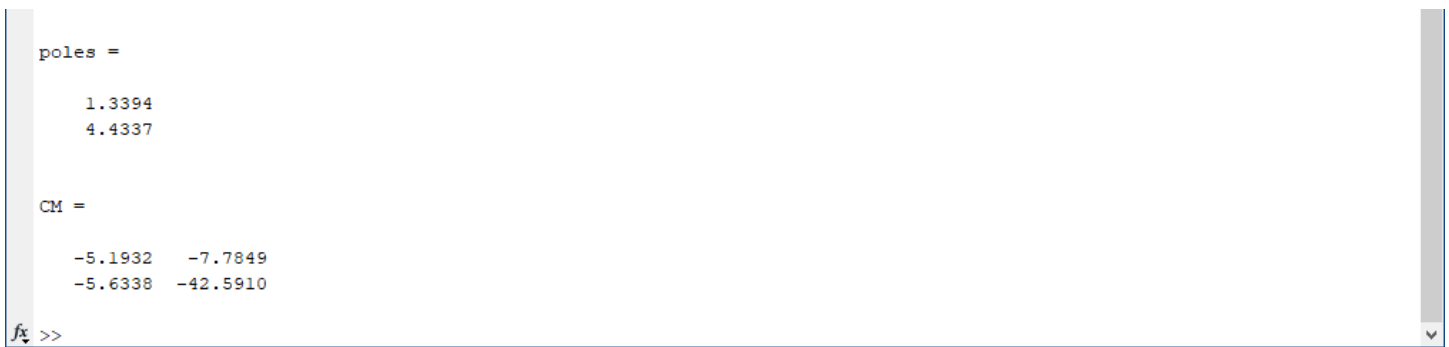
d =
    1.0000   -5.7731    5.9383

G =
    -25.64 s - 214.5
    -----
    s^2 - 5.773 s + 5.938

Continuous-time transfer function.

```

Slika4: Funkcija tf state-space modela



The image shows a MATLAB Command Window with the following output:

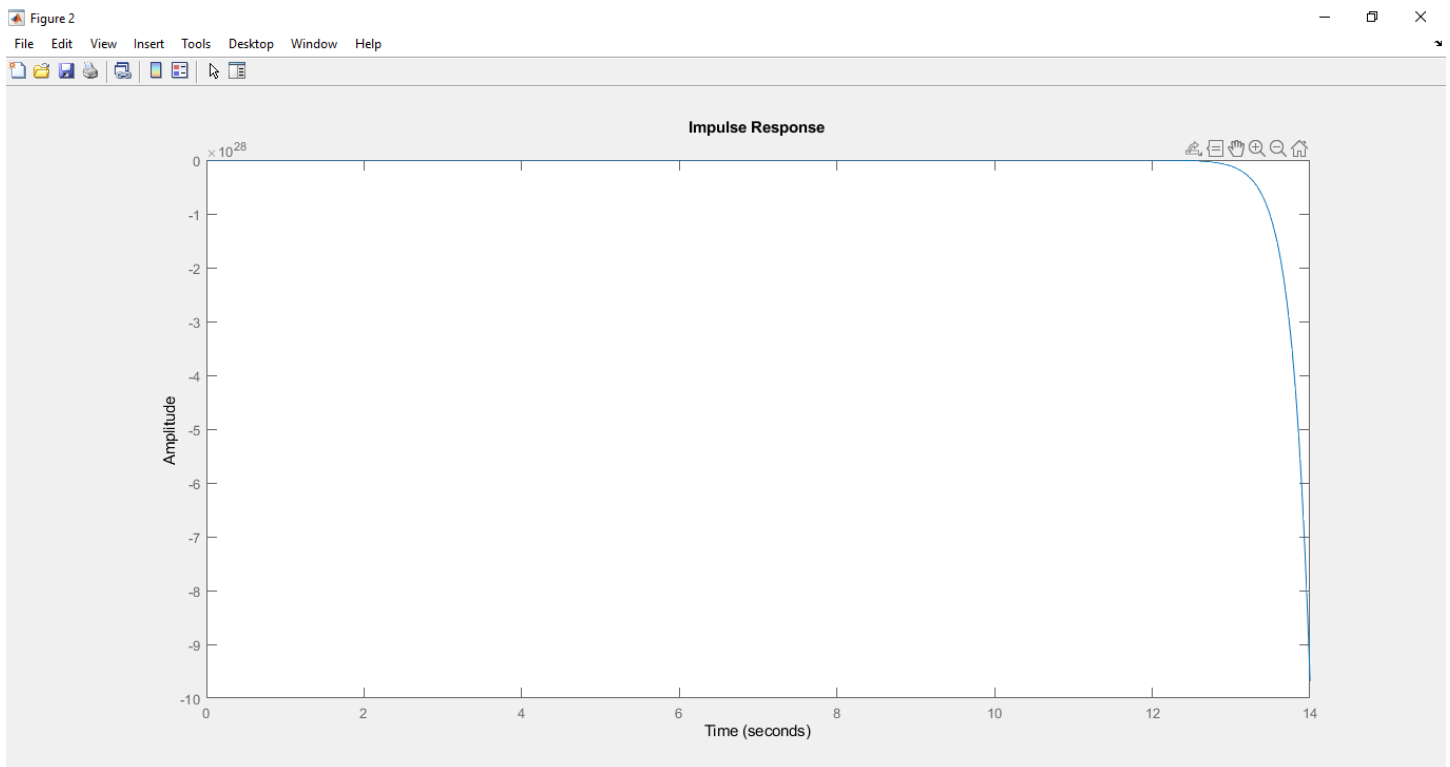
```

poles =
    1.3394
    4.4337

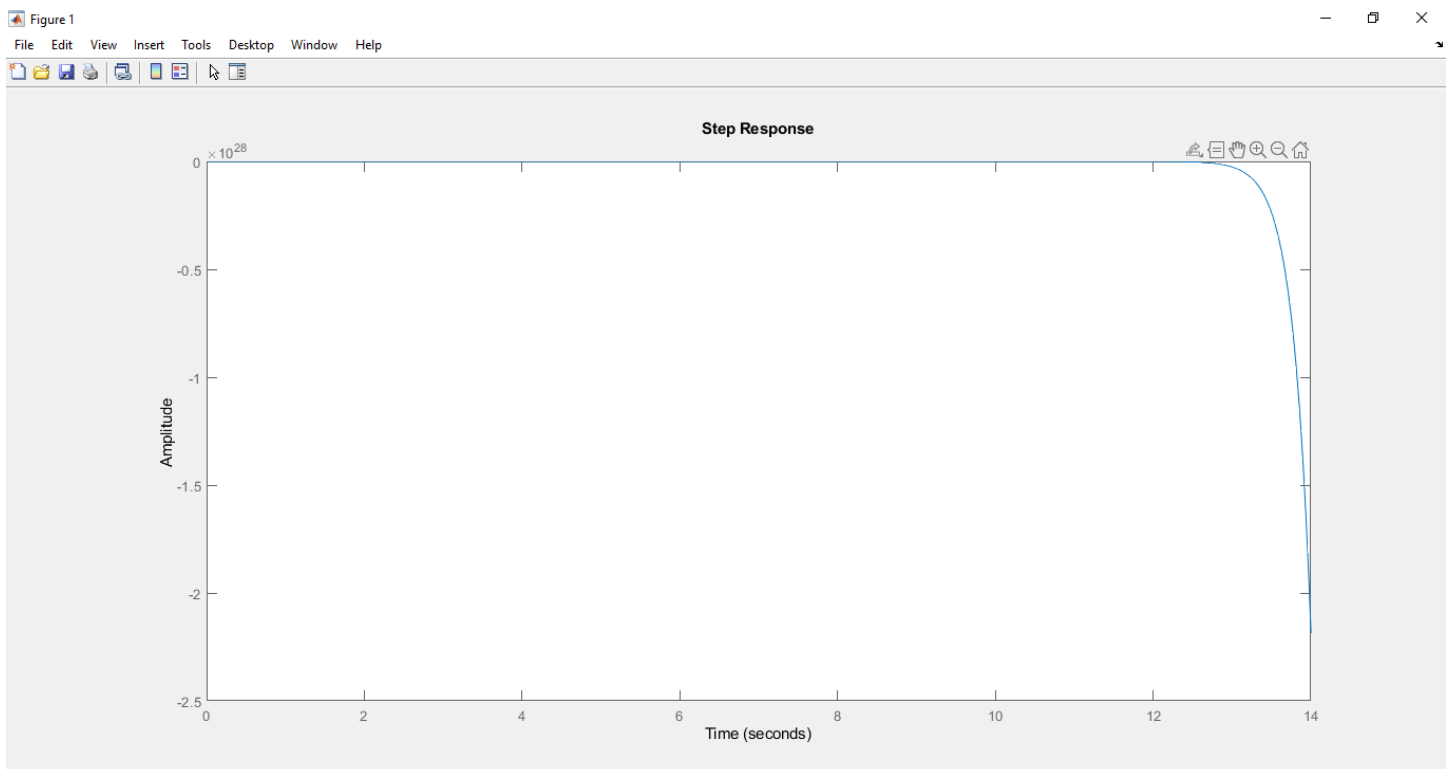
CM =
   -5.1932   -7.7849
   -5.6338  -42.5910
fx >>

```

Slika5: Varijable tf funkcije



Slika6: Impulsni odziv tf funkcije



Slika7: Step odziv tf funkcije

Komentar:

Korištenjem naredbe `ss2tf` smo dobili funkciju tf state-space modela, zatim smo ponovno odredili impulsni i step odziv, ono što sa grafika možemo zaključiti je da su odizivi isti nebitno da li je funkcija u pitanju ili state-space model.