
```

% DAVID RAMÍREZ
borrar % Comando personal (clc)
warning('off') % Elimina advertencias
t=[0:0.1:10]'; % [s]
x01=[0 0 0]; % Pruebas para condicion inicial nula
x0=[0.1 0.3 0.2]; % Posición inicial
u=1; % Entrada

%Ejercicio
G1=tf([1],[1 2]);
G2=tf([1 1],[1 1+i]);
G3=tf([1],[1 1-i]);
G=G1*G2*G3
Num=G.num{1};
Den=G.den{1};
%step(G)

%Forma original
disp('FORMA ORIGINAL')
A=[-2 0 0; -1 -(1+i) 0; 0 1 -(1-i)];
B=[1 1 0]'; C=[0 0 1];
D=zeros(size(C,1),size(B,2));
G=ss(A,B,C,D)
%Comando de función creada para simular la/s salida/s, ver estados,
%graficar y calcular la Controlabilidad y Observabilidad
%de cualquier función
disp('Controlabilidad y Observabilidad para FCD')
[Co Ob y]=sim2(G,u,t,x0,0);

%Forma canónica controlable
disp(' ')
disp('FORMA CANÓNICA CONTROLABLE')
W=[6 4 1; 4 1 0; 1 0 0];
T=Co*W;
%(Otra forma para capturar Ac,Bc,Cc)
%Ac=(T^(-1))*A*T Bc=(T^(-1))*B Cc=C*T
Ac=[0 1 0; 0 0 1; -4 -6 -4];
Bc=[0 0 1]'; Cc=[1 1 0];
Dc=zeros(size(Cc,1),size(Bc,2));
disp('Condición inicial para FCC')
xc0=(T^(-1))*x0'
Gc=ss(Ac,Bc,Cc,Dc)
disp('Controlabilidad y Observabilidad para FCD')
[Coc Obc yc]=sim2(Gc,u,t,xc0,0);

%Forma canónica observable
disp(' ')
disp('FORMA CANÓNICA OBSERVABLE')
Q=(W*Ob)^(-1);
%(Otra forma para capturar Ao,Bo,Co)
%Ao=(Q^(-1))*A*Q Bo=(Q^(-1))*B Co=C*Q
Ao=[0 0 -4; 1 0 -6; 0 1 -4];

```

```

Bo=[1 1 0]'; Co=[0 0 1];
Do=zeros(size(Co,1),size(Bo,2));
disp('Condición inicial para FCO')
xo0=(Q^(-1))*x0'
Go=ss(Ao,Bo,Co,Do)
disp('Controlabilidad y Observabilidad para FCD')
[Coo Obo yo]=sim2(Go,u,t,xo0,0);

%Forma canónica diagonal
disp(' ')
disp('FORMA CANÓNICA DIAGONAL')
[V D]=eig(G.A);
V=[V(:,3) V(:,2) V(:,1)]; %Ordenar los autovectores
Ad=(V^(-1))*A*V;
Bd=(V^(-1))*B; Cd=C*V;
Dd=zeros(size(Cd,1),size(Bd,2));
disp('Condición inicial para FCD')
xod=(V^(-1))*x0'
Gd=ss(Ad,Bd,Cd,Dd)
disp('Controlabilidad y Observabilidad para FCD')
[Cod Obd yd]=sim2(Gd,u,t,xod,0);

%GRÁFICA
figure
plot(t,y,'k',t,yc,'b',t,yo,'g',t,yd,'r')
title('Funciones con estados iniciales')
legend('Función original','Canónica Controlable','Canónica
Observable','Canónica Diagonal'), grid on

```

G =

$$\frac{s + 1}{s^3 + 4s^2 + 6s + 4}$$

Continuous-time transfer function.

FORMA ORIGINAL

G =

A =

	x1	x2	x3
x1	-2	0	0
x2	-1	-1-1i	0
x3	0	1	-1+1i

B =

	u1
x1	1
x2	1
x3	0

$$C = \begin{matrix} & x1 & x2 & x3 \\ y1 & 0 & 0 & 1 \end{matrix}$$

$$D = \begin{matrix} & u1 \\ y1 & 0 \end{matrix}$$

Continuous-time state-space model.

Controlabilidad y Observabilidad para FCD

$$Co = 3$$

$$Ob = 3$$

FORMA CANÓNICA CONTROLABLE

Condición inicial para FCC

$$xc0 = \begin{matrix} -0.2000 - 0.2000i \\ 0.4000 + 0.2000i \\ -0.3000 + 0.0000i \end{matrix}$$

$$Gc =$$

$$A = \begin{matrix} & x1 & x2 & x3 \\ x1 & 0 & 1 & 0 \\ x2 & 0 & 0 & 1 \\ x3 & -4 & -6 & -4 \end{matrix}$$

$$B = \begin{matrix} & u1 \\ x1 & 0 \\ x2 & 0 \\ x3 & 1 \end{matrix}$$

$$C = \begin{matrix} & x1 & x2 & x3 \\ y1 & 1 & 1 & 0 \end{matrix}$$

$$D = \begin{matrix} & u1 \\ y1 & 0 \end{matrix}$$

Continuous-time state-space model.

Controlabilidad y Observabilidad para FCD

$$Co = 3$$

$$Ob = 3$$

FORMA CANÓNICA OBSERVABLE

Condición inicial para FCO

xo0 =
0.9000 + 0.4000i
0.9000 + 0.2000i
0.2000 + 0.0000i

Go =

A =
x1 x2 x3
x1 0 0 -4
x2 1 0 -6
x3 0 1 -4

B =
u1
x1 1
x2 1
x3 0

C =
x1 x2 x3
y1 0 0 1

D =
u1
y1 0

Continuous-time state-space model.

Controlabilidad y Observabilidad para FCD

Co =
3
Ob =
3

FORMA CANÓNICA DIAGONAL

Condición inicial para FCD

xod =
0.1323 + 0.0000i
0.2795 - 0.0559i
0.2250 - 0.1250i

Gd =

A =
x1 x2 x3
x1 -2 0 0
x2 1.67e-16+1.11e-16i -1-1i 0
x3 -1.11e-16-8.33e-17i 0 -1+1i

B =
u1
x1 1.32

```
x2 0.559-0.559i
x3 0.25-0.25i
```

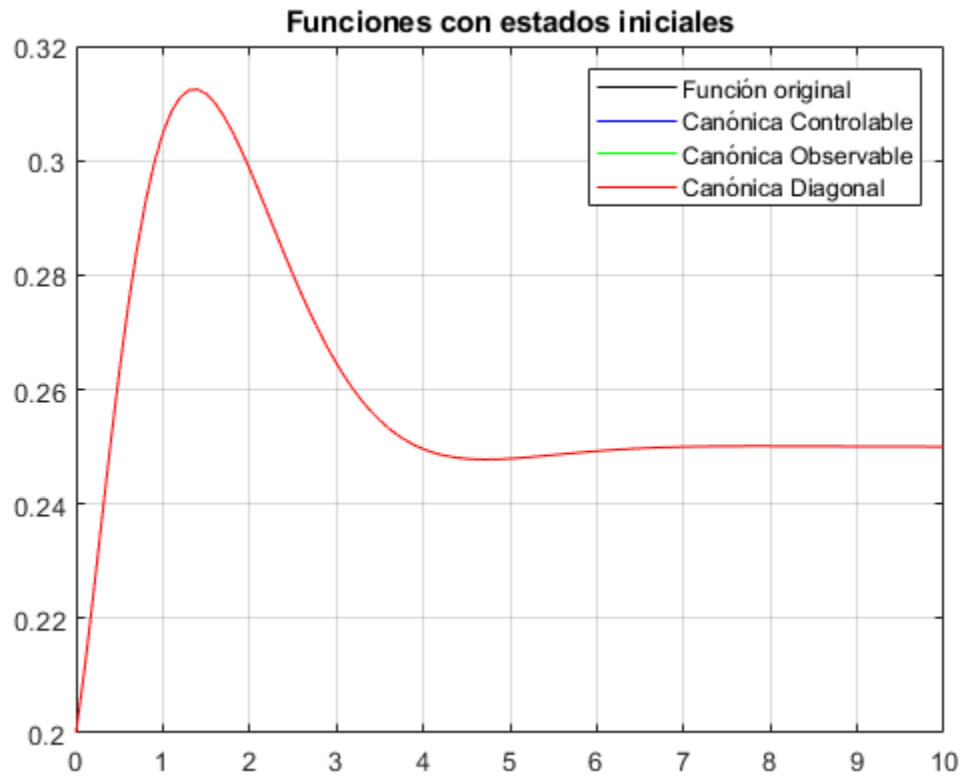
```
C =
      x1      x2      x3
y1 -0.378 0+0.447i 1
```

```
D =
      u1
y1 0
```

Continuous-time state-space model.

Controlabilidad y Observabilidad para FCD

```
Co =
3
Ob =
3
```



Published with MATLAB® R2018b