

Observadores por asignación de polos.

© 2020, Antonio Sala Piqueras. Universitat Politècnica de València. Todos los derechos reservados.

Vídeo-presentación en: <http://personales.upv.es/asala/YT/V/obsml1.html>

***Observadores por asignación de polos (teoría), (32:27):** <http://personales.upv.es/asala/YT/V/obs.html>

Modelo del sistema de orden 2 cuyo estado queremos estimar a partir de 1 sensor:

```
A=[-2 -1;-3 -4]; B=[0;1];  
C=[1 -1];%sensores disponibles  
sys=ss(A,B,C,0);
```

Observador por Asignación de polos, diseño:

Vamos a discretizar, para hacer control por computador.

```
Ts=0.1;  
sysd=c2d(sys,Ts,'zoh'); %retenedor de orden cero, modela el convertidor D->A.  
poloobserv=-8;
```

y pasemos al plano discreto:

```
poloobserv_discr=exp(poloobserv*Ts)
```

```
poloobserv_discr = 0.4493
```

```
dospolos=poloobserv_discr*[1 .98]
```

```
dospolos =  
    0.4493    0.4403
```

```
%observador discreto adelantado: polos de (A-LCA)= polos de (A'-A'C'L')  
L=place(sysd.a',sysd.a'*C', dospolos)'
```

```
L =  
    0.4641  
   -0.1753
```

Comprobemos los valores propios resultantes

```
eig(sysd.a-L*C*sysd.a)'
```

```
ans =  
    0.4403    0.4493
```

Simulación del observador:

Simulemos unas cuantas muestras... Pongamos una entrada cualquiera...

```
Nmuestras_observ=35;  
tiemposobserv=(0:(Nmuestras_observ-1))*Ts;
```

```

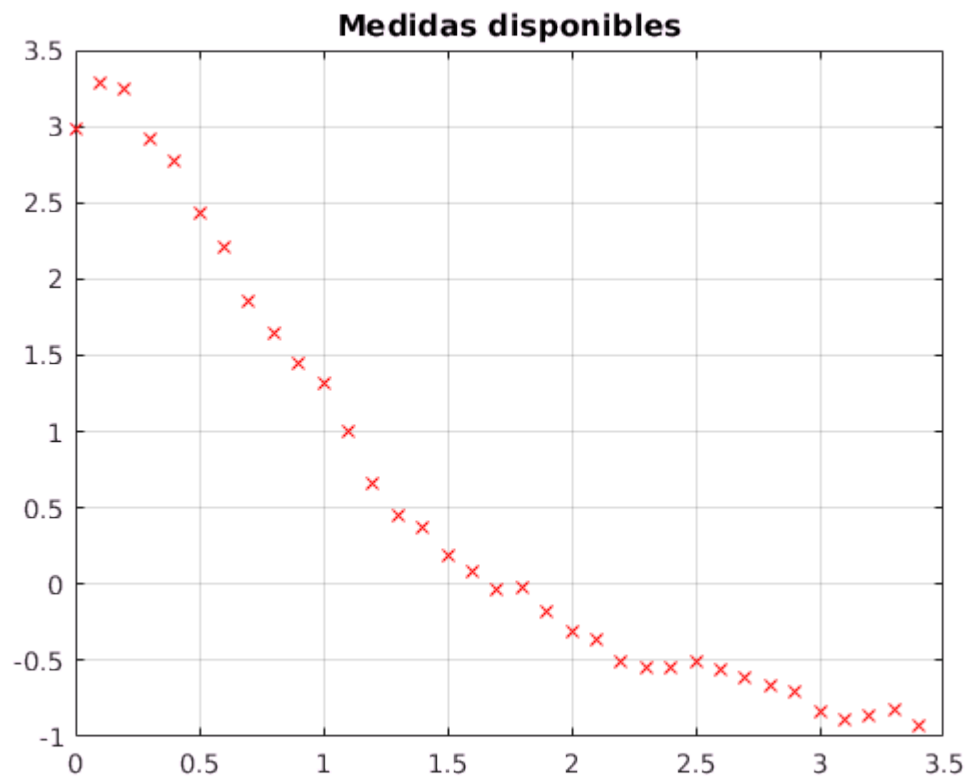
grx=zeros(2,Nmuestras_observ);
grxest=zeros(2,Nmuestras_observ);
gry=zeros(1,Nmuestras_observ);
xinicial=[4;1];
xestimadoinicial=[0;0];
x=xinicial;
xestimado=xestimadoinicial;
predictor=xestimado;
TIEMPOREAL=0; %estamos simulando!!!

for k=1:Nmuestras_observ
%     t=tiemposobserv(k);
    u=2*sin(4*t);
    y=C*x+randn()*0.03; %leemos "ahora" sensor:
    gry(k)=y; %gráfica
    grx(:,k)=x;
    %observador LINEAL

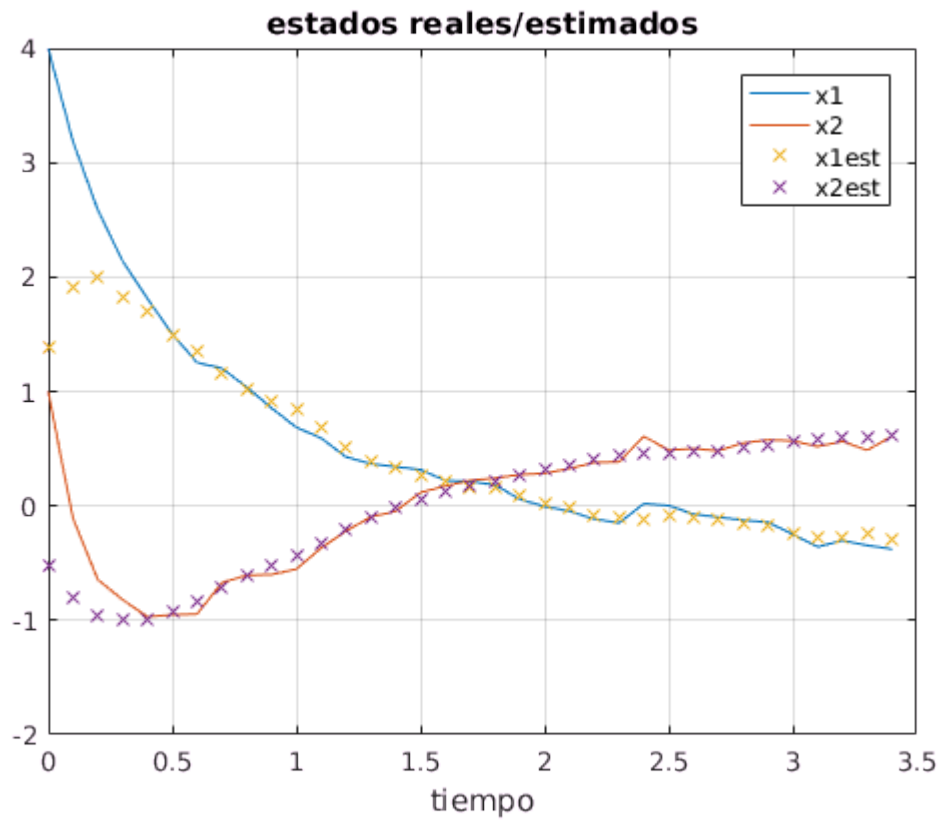
    %aplicamos "corrector" del observador:
    corrector=L*(y-C*predictor);
    xestimado=predictor+corrector;
    predecimos el siguiente estado...
    predictor=sysd.a*xestimado+sysd.b*u;
    grxest(:,k)=xestimado; %grafica de xestimado en unidades absolutas

    %dejamos pasar un muestreo antes de volver a medir...
    if(TIEMPOREAL)
        escribeactuadores(u);
        espera(Ts);
    else %simulacion
        x=sysd.a*x+sysd.b*u+randn(2,1)*0.05;
    end %if
end %for
plot(tiemposobserv,gry,'xr');
grid on
title('Medidas disponibles');

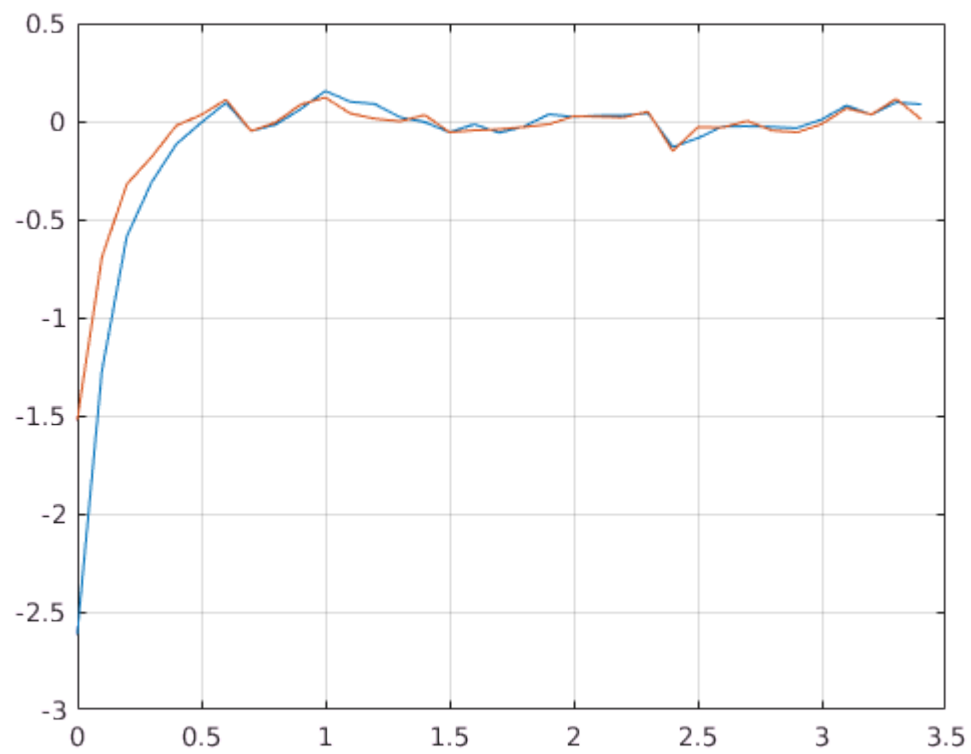
```



```
plot(tiemposobserv,grx')
hold on
plot(tiemposobserv,grxest','x');
hold off
title('estados reales/estimados')
xlabel('tiempo')
grid on
legend('x1','x2','x1est','x2est')
```



```
errorobservacion=grxest-grx;  
plot(tiemposobserv,errorobservacion)  
grid on
```



```
plot(tiemposobserv,log(sqrt(sum(errorobservacion.^2))))  
grid on  
ylabel('logaritmo norma error')  
xlabel('tiempo')
```

