

Control PID con dos actuadores de diferente ancho de banda: control en cascada con actuador extra

© 2019, Antonio Sala Piqueras, Universitat Politècnica de València. Todos los derechos reservados.

Presentación en vídeo en: <http://personales.upv.es/asala/YT/V/dacta.html> y <http://personales.upv.es/asala/YT/V/dactcasc.html>.

Este código funcionó sin errores en Matlab R2018b

Objetivo: comprender las condiciones de uso y el comportamiento en simulación de una estructura de control en cascada con dos actuadores y una variable controlada (un sensor).

Table of Contents

1.- Modelado y análisis controlabilidad entrada-salida.....	1
2.- Control PID en cascada con actuador extra.....	2
Simulación temporal ante varios escalones y rampa.....	5

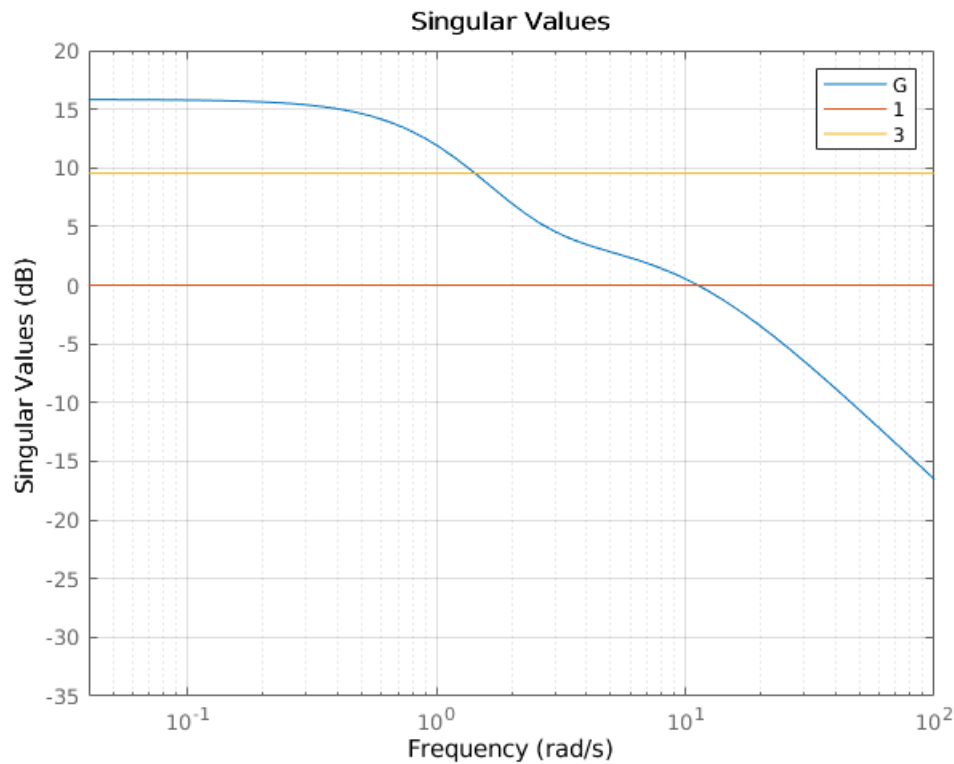
1.- Modelado y análisis controlabilidad entrada-salida

Proceso con actuador 1 rápido pero de poca ganancia, actuador 2 de alta ganancia, pero de menor ancho de banda.

```
s=tf('s'); G=[1.5/(0.1*s+1) 6/(0.8*s+1)^2];
```

Análisis preliminar de controlabilidad entrada-salida:

```
sigma(G,tf(1),tf(3)), grid on, axis([.04 100 -35 20]), legend('G','1','3')
```



Con referencias de amplitud 1 (si la planta estuviera escalada a ± 1 en entradas y salidas y se deseara evitar la saturación --formalmente en régimen permanente senoidal--):

```
anchobanda_lim_ref1=11;
semiperiodo_lim_act1=pi/anchobanda_lim_ref1
```

```
semiperiodo_lim_act1 = 0.2856
```

Con referencia amplitud 3, entradas amplitud 1: ancho de banda alrededor de 1.4 radianes.

```
semiperiodo_lim_ref3=pi/1.4
```

```
semiperiodo_lim_ref3 = 2.2440
```

Nota: controladores saturando un tiempo significativo del transitorio podrían ser más rápidos (no objetivo de este material).

2.- Control PID en cascada con actuador extra

Objetivos:

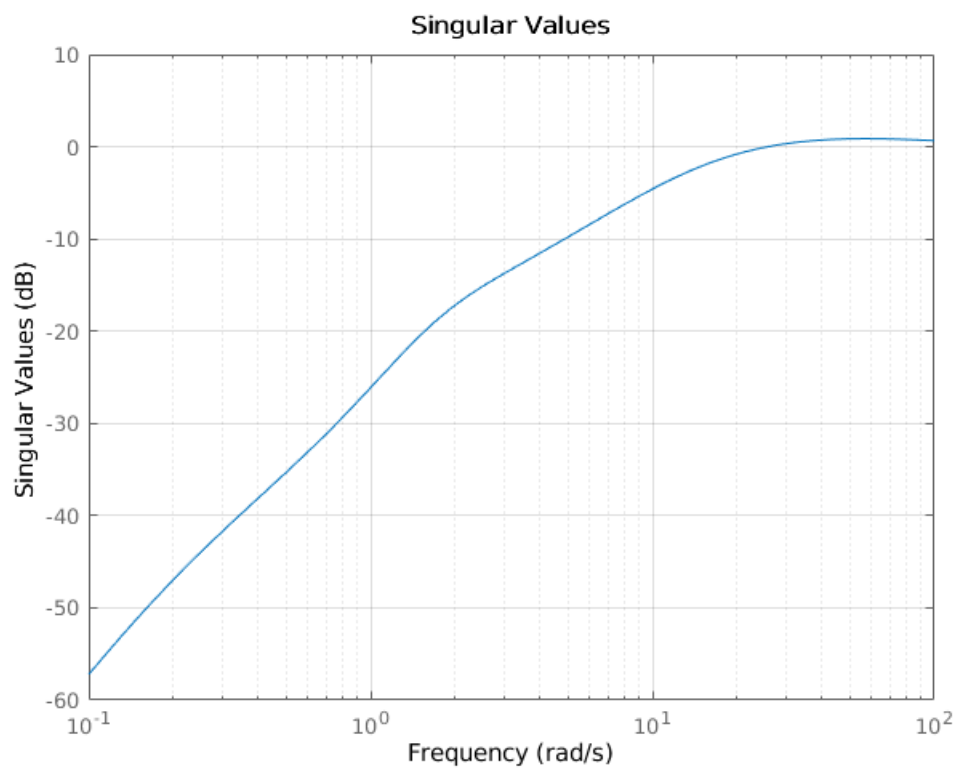
- (a) seguir refs de amplitud 3 lentas, suaves, sin saturar
- (b) de amplitud 1 rápidas, sin saturar
- (c) devolver al actuador 1 en régimen permanente a su punto de funcionamiento nominal (0 en incrementales).

```

Krapido=(1+11/s)*1/(0.01*s+1); %u1=Krapido(s)*(ref-salida)
Klento=.3+0.1/s; %u2=Klento(s)*(u1-0)

K=minreal([1;Klento]*Krapido);
BC=minreal(feedback(G*K,1));
sigma(1-BC,logspace(-1,2)), grid on

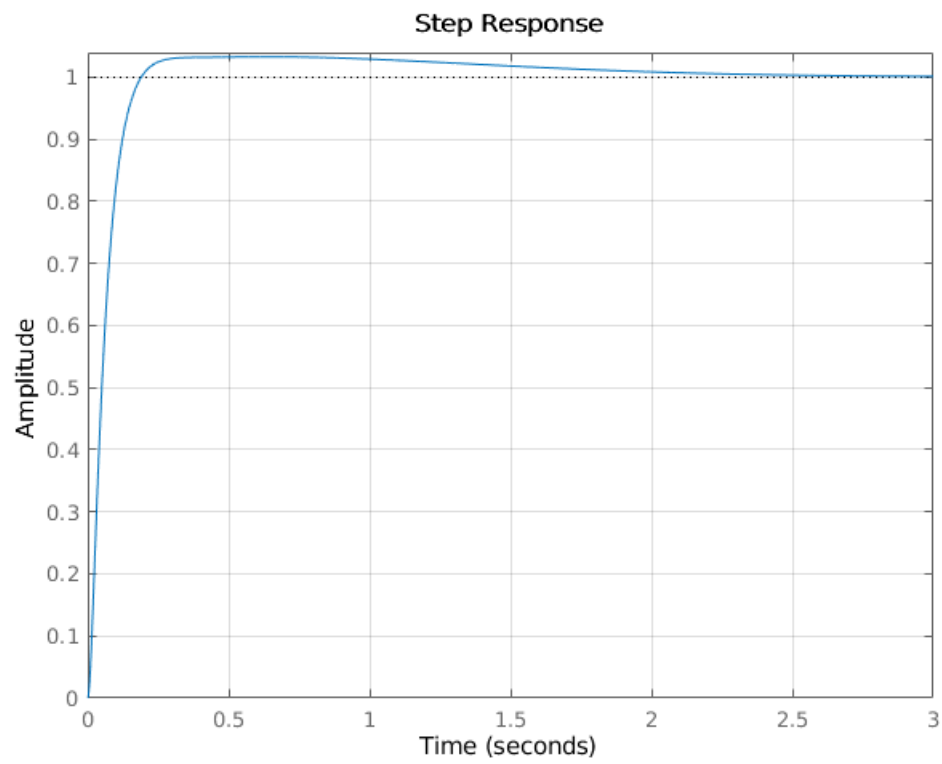
```



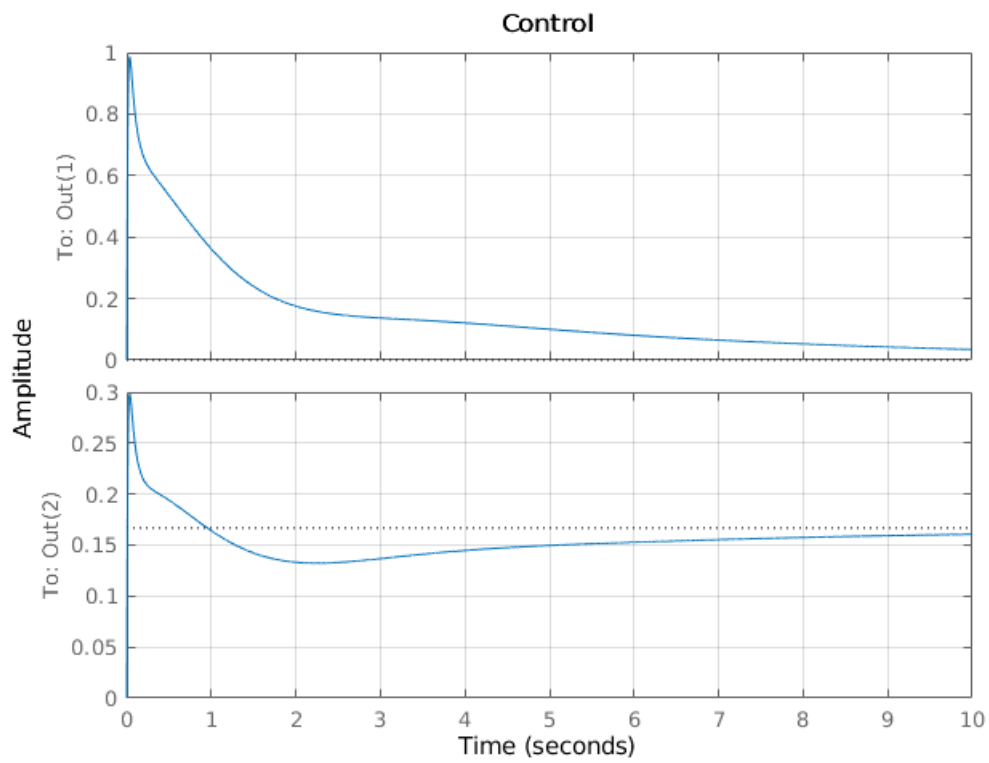
```

step(BC,3), grid on, axis([0 3 0 1.04])

```



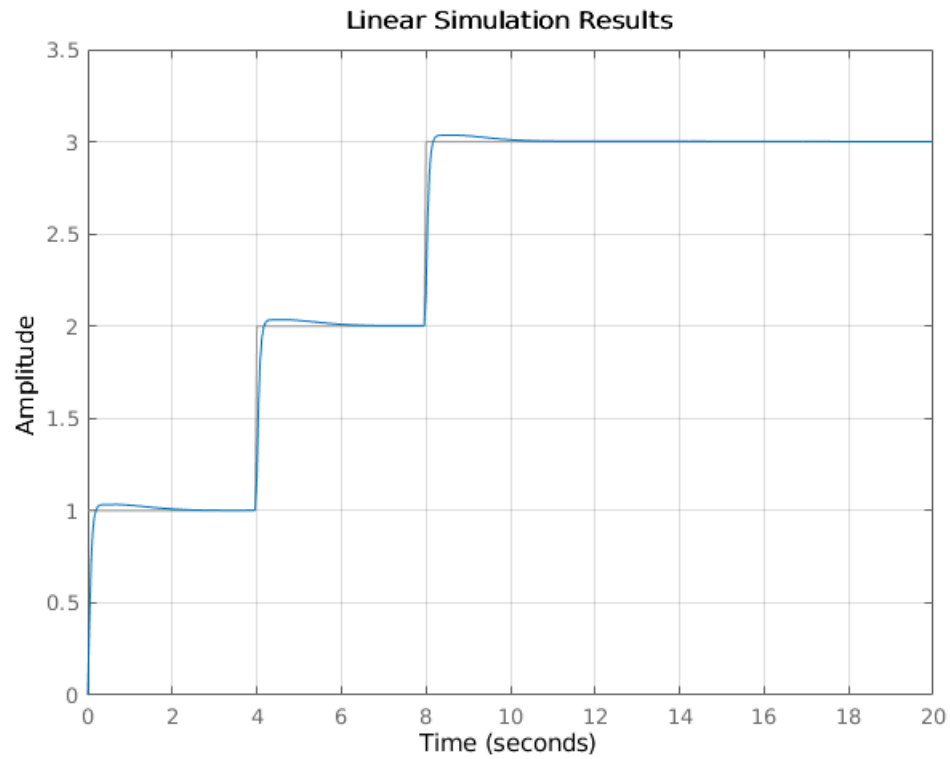
```
BCu=minreal ( feedback (K,G) ) ;
```



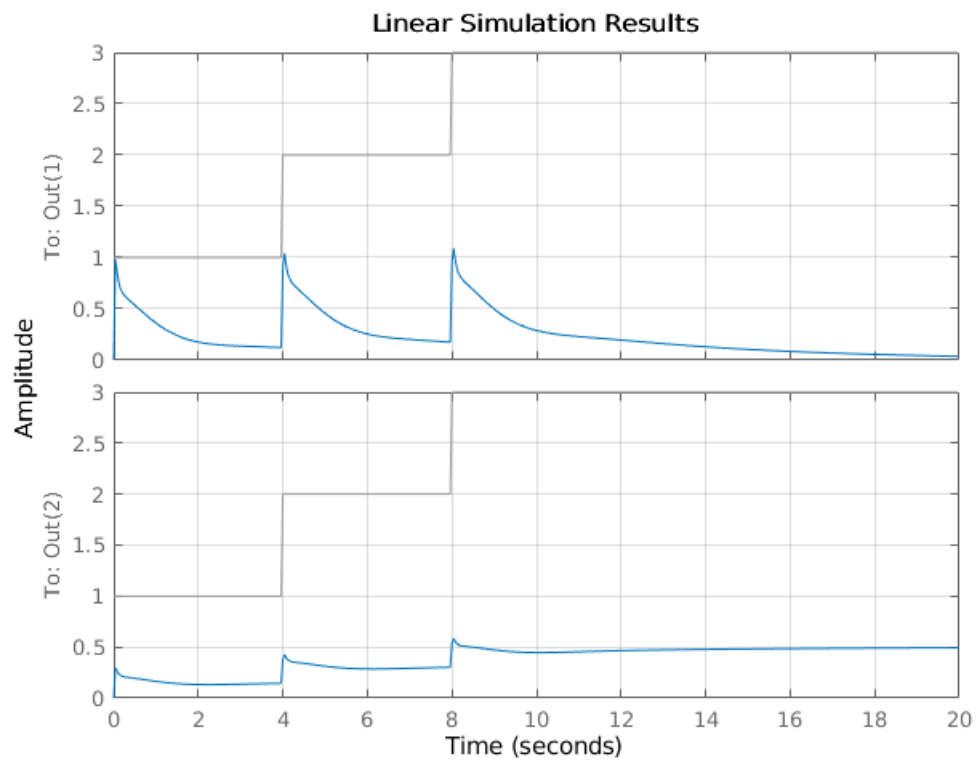
```
step(BCu,10), grid on, title('Control')
```

Simulación temporal ante varios escalones y rampa

```
Ts=0.04;  
refprueba=[ones(100,1); 2*ones(100,1); 3*ones(300,1)];  
tiempo=(0:(length(refprueba)-1)) * Ts;  
lsim(BC,refprueba,tiempo), grid on
```



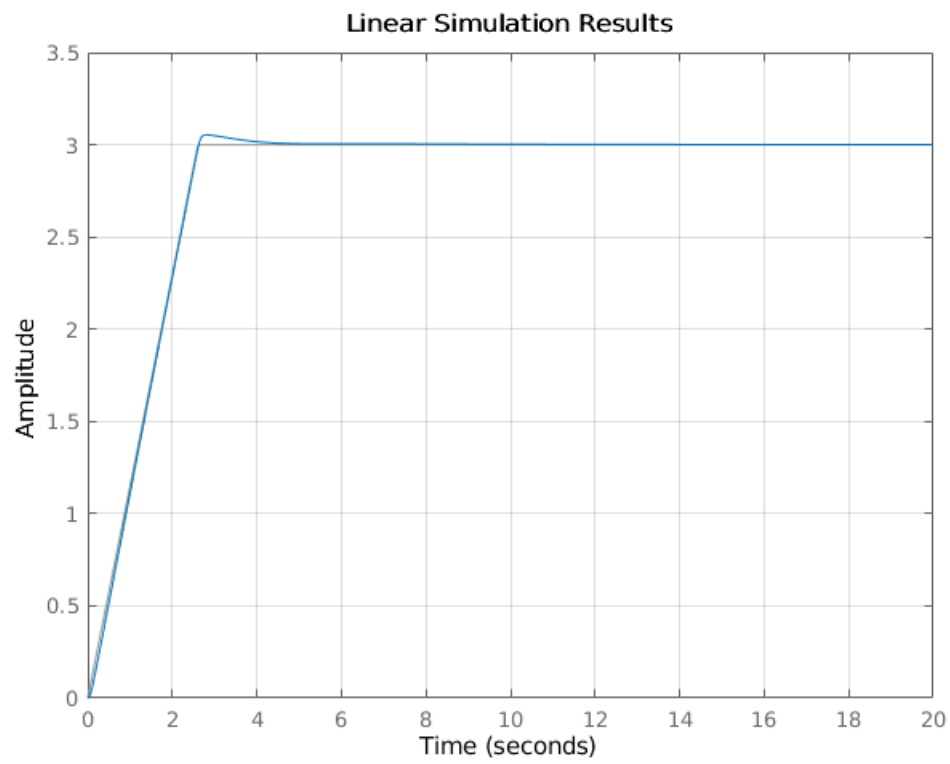
```
lsim(BCu,refprueba,tiempo), grid on
```



```
refprueba=min(1.15*tiempo,3);  
tiempo_subida_ref=3/1.15
```

```
tiempo_subida_ref = 2.6087
```

```
lsim(BC,refprueba,tiempo), grid on
```



```
lsim(BCu,refprueba,tiempo), grid on
```

