

**6.003: Señales y sistemas – Otoño 2003**

Práctica de Informática 3

Distribución: 6 de noviembre de 2003

Entrega: 5 de diciembre de 2003

---

**Problemas para entregar:** en esta práctica realizará los problemas básicos e intermedios correspondientes a la estabilización de sistemas inestables de la sección 11.2 de las páginas 195-197 de Buck, Daniel y Singer (BDS). Incluya su código de MATLAB, con su nombre escrito en el mismo código, en todos los ejercicios. Tal como se indica en la hoja informativa, no le pedimos un informe de prácticas formal, aunque es importante que presente los resultados obtenidos de forma clara y organizada. A continuación, se citan los elementos específicos que deben entregarse.

**Problemas básicos**

- (a) Observe que el sistema inestable caracterizado por la ecuación diferencial (11.5) representa el comportamiento de entrada-salida del sistema  $H(s)$  de la figura 11.2.
- (b) Remítase a la pregunta que encontrará en BDS.
- (c) Para el resto de la práctica, cree un objeto del sistema utilizando el comando `tf` de la forma siguiente:

```
b = [bm ... b1 b0];  
a = [an ... a1 a0];  
sys = tf(b, a);
```

donde  $a$  y  $b$  son matrices de coeficientes de los polinomios de la función del sistema  $H(s)$ :

$$H(s) = \frac{bms^m + \dots + b1s + b0}{ans^n + \dots + a1s + a0}$$

Con esta notación, `rlocus(sys)` trazará el lugar de las raíces de la ecuación (11.6) para  $K \geq 0$ . Observe que `rlocus(-sys)` trazará las raíces para  $K \leq 0$ . Para determinar el valor de  $K$  que nos conduce a un conjunto dado de ubicaciones de polos, puede suministrar la matriz de las ganancias de  $K$  como vector de `rlocus`, es decir, `r = rlocus(sys, K)`, o bien puede imprimir argumentos aplicables, es decir, `[r, k] = rlocus(sys)`, donde los valores de  $k$  son seleccionados automáticamente por MATLAB.

Entregue dos diagramas en la misma página utilizando `subplot`: uno para el caso de  $K \geq 0$  y el otro para  $K \leq 0$

- (d) Entregue dos diagramas en la misma página utilizando `subplot`: uno para el caso de  $K \geq 0$  y el otro para  $K \leq 0$

(e) Remítase a la pregunta que encontrará en BDS.

### Problemas intermedios

(f) Remítase a la pregunta que encontrará en BDS y entregue dos diagramas en la misma página utilizando `subplot`: uno para el caso de  $K \geq 0$  y el otro para  $K \leq 0$ .

(g) (h) Remítase a la pregunta que encontrará en BDS.

(i) (k) Remítase a la pregunta que encontrará en BDS y entregue las dos respuestas a escalón en un mismo diagrama: una respuesta para el apartado (i) y otra para el apartado (k). Es recomendable que utilice el comando `hold` y distintos tipos de líneas. Véase `help plot`.

(l) (m) Remítase a la pregunta que encontrará en BDS.

(n) Remítase a la pregunta que encontrará en BDS y superponga las dos respuestas a escalón en un diagrama: una respuesta para el apartado (n) y otra para el apartado (i).

(o) Remítase a la pregunta que encontrará en BDS y superponga las dos respuestas a escalón en un diagrama: una respuesta para el apartado (o) y otra para el apartado (k).

(p) Remítase a la pregunta que encontrará en BDS.

### Funciones útiles de MATLAB:

`help`: todas las funciones que se indican a continuación vienen acompañadas de páginas de ayuda en MATLAB que pueden consultarse tecleando `help <function>` desde el prompt del comando de MATLAB.

`subplot`: `SUBPLOT` crea ejes en subventanas. `H = SUBPLOT(m,n,p)` o `SUBPLOT(m,n,p)`, divide la ventana de la figura en una matriz de ejes pequeños de  $m$  por  $n$ , selecciona los ejes  $p$  para el presente diagrama y devuelve la referencia del eje. Los ejes se cuentan a lo largo de la fila superior de la ventana de la figura, a continuación la segunda fila, y así sucesivamente. Para una información más detallada, consulte los ejemplos tecleando `subplot`.

`ltiview`: `LTIVIEW` abre el visor GUI de LTI. El visor de LTI es una interfaz gráfica interactiva del usuario (GUI) que sirve para analizar las respuestas de tiempo y de frecuencia de los sistemas lineales y compararlos. Es conveniente que utilice la interfaz para comprobar sus respuestas o los códigos.