Control Digital

Curso 98/99

Hoja de Ejercicios nº 4

1. Obtener el trazo de Bode real y el aproximado para el sistema:
$$G(s) = \frac{4(1+0.5s)}{s(1+2s)(1+0.05s+(s/8)^2)}$$

2. Obtener el trazo de Bode real y el aproximado para el sistema:
$$G(s) = \frac{800}{s^3+8s^2+400s}$$

3. Realizar una función en Octave que represente en la misma gráfica el trazo de Bode real y aproximado para cualquier sistema dado.

4. Discretizar los sistemas anteriores para $T = 0.05, 0.1, 1$ y obtener el trazo de bode en cada caso. Compáralo con el del caso continuo.

5. El fichero `bode1.mat,`que se encuentra en el directorio de la asignatura, contiene los vectores `mag`, `fase`, y `w` que corresponden a la ganancia, desfase y frecuencias de la respuesta frecuencial de un sistema. Determinar:

   (a) Tipo del sistema y diferentes constantes de error en régimen permanente.

   (b) Expresión analítica de la función de transferencia del sistema.

6. Repetir el ejercicio anterior para el fichero `bode2.mat`

7. Estudiar la controlabilidad y observabilidad del sistema
$$\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}_{k+1} = \begin{bmatrix} 1 & -0.2 \\ 0.4 & 0.4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}_k + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} u_k \qquad y_k = \begin{bmatrix} 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}_k$$

8. Para el sistema siguiente
$$\underline{x}_{k+1} = \begin{bmatrix} 0.627 & 0.361 \\ 0.0901 & 0.853 \end{bmatrix} \underline{x}_k + \begin{bmatrix} 0.0251 \\ 0.1150 \end{bmatrix} u_k \qquad y_k = \begin{bmatrix} 0.5 & -1.2 \end{bmatrix} \underline{x}_k$$

   (a) Realizar una realimentación de variables de estado de manera que los polos en lazo cerrado sean $0.9 \pm 0.2j$

   (b) Estudiar la evolución de ambas componentes del vector de estado cuando el sistema parte del estado inicial $(-1, 2)$.

   (c) Comparar esta evolución con la respuesta ante escalón del sistema
$$G(z) = \frac{1}{z^2-1.8z+0.85}$$

   (d) Modificar el sistema para que pueda seguir una referencia y obtener la respuesta ante un escalón. Compararla con la del apartado anterior.

9. Ahora no se puede acceder al vector de estado del sistema del ejercicio anterior :

   (a) Diseñar un estimador asintótico predictivo.

   (b) Estudiar la evolución del vector de estados real y el estimado cuando aplicamos el mismo cotrolador (utilizar distintos estados iniciales para sistema y estimador).

   (c) Obtener la representación externa para el estimador-controlador.