Control Digital

Curso 98/99

Hoja de Ejercicios nº 3

1. Dado el sistema de primer orden:
$$G(s) = \frac{K}{sT_s+1}$$
representar, en una misma gráfica, los primeros 30 segundos de la salida ante una entrada escalón unitario para las siguientes situaciones:

   (a) $K = 1, T_s = 1, 2, 4$
   (b) $K = 1, T_s = 2$; $K = 2$, $T_s = 2$

   Para cada situación calcular aproximadamente la constante de tiempo y presentar los polos del sistema .

2. Repetir el ejercicio anterior cuando el sistema se precede por un ZOH y se sigue por un muestreador que funcionan con un periodo de muestreo de 5, 1 y 0.5 sg. Representar la gráfica discreta junto con la continua.

3. Dado el sistema de segundo orden siguiente:
$$G(s) = \frac{K}{s^2+2\delta w_n s+w_n^2}$$
representar, en una misma gráfica, los primeros 30 segundos de la salida ante una entrada escalón unitario para las siguientes situaciones:

   (a) $w_n = 1,\ K = w_n^2$ y $\delta = 0,\ 0.2,\ 0.5,\ 0.7,\ 1,\ 1.5$
   (b) $\delta = 0.2,\ w_n = 0.5,\ 1,\ 2$y $K = w_n^2$
   (c) $\delta = 0.2,\ w_n = 0.8$ y $K = 0.5,\ 0.64,\ 1$

   ¿Coinciden los resultados con lo que cabía esperar? ¿Qué ocurre con el pico de sobreelongación? Para cada apartado representa simultaneamente los polos de todos los casos considerados.

4. Repetir el ejercicio anterior cuando el sistema se discretiza precediendolo por un ZOH. Considerar los siguientes valores para el periodo de muesteo $T = 1,\ 2,\ 5$. ¿Donde se colocan los polos del sistema discreto?

5. Representar la salida de un sistema de segundo orden con $\delta = 0.01$ y $w_n = 0.8$ frente a una entrada en rampa de pendiente 0.1

6. Crear una función que permita obtener la respuesta de un sistema discreto ante una entrada arbitraria de forma similar a como lo hace `lsim` para el caso continuo. Utiliza la función para obtener la salida del sistema del ejercicio anterior discretizado, mediante ZOH, con un periodo de 1.5 sg y compárala con la del caso continuo.

7. Realizar una función que dado un sistema represente o devuelva los parámetros de la especificación temporal: tiempo de retardo t_d, tiempo de subida t_r, tiempo de pico t_p(si existe), pico de sobrepaso M_p(si existe), tiempo de establecimiento al 5% t_s.

8. Dado el sistema
$$G(s) = \frac{K}{s+a}$$
realimentado con realimentación unitaria, representar, en una misma gráfica, la respuesta ante un escalón unitario del sistema en lazo cerrado en los siguientes casos, determinando cual es la diferencia entre el valor final y el de referencia (error en régimen permanente):

   (a) $a = 1$ y $K = 1,\ 2,\ 5,\ 10$
   (b) $K = 5$ y $a = 1,\ 2,\ 5$

   ¿Por qué en el apartado (b) con la misma ganancia tenemos distintos errores? Modifica el sistema para que se alcance la consigna en todos los casos.

9. Repetir el ejercicio anterior cuando la entrada es una rampa de pendiente unidad.