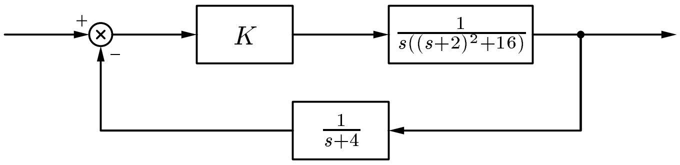
Control Digital

Curso 98/99

Hoja de Ejercicios nº 6

1. Diseñar un controlador PI digital para el sistma de primer orden $G(s) = 2/(s+4)$ de tal forma que el sistema en lazo cerrado presente un tiempo de establecimiento de 1.4286 sg, y el máximo sobrepasamiento sea del 4.6%.

2. Dado el sistema



   (a) Realizar el trazo del lugar de las raices

3. Queremos controlar el sistema siguiente mediante un controlador de respuesta plana:

$$G(s) = \frac{1}{(2s+1)(s^2+2s+1)}$$

   (a) Estudiar el comportamiento frente a una entrada escalón para los periodos de muestreo $T = 2, 1, 0.1$ sg. Representar el comando generado por el controlador.

4. Repetir el ejercicio anterior cuando el sistema es $G(s) = 1/s^2$.

5. Sea un sistema con la ecuación de estado siguiente:

$$\underline{x}_{k+1} = \begin{bmatrix} 0.6277 & 0.3597 \\ 0.0899 & 0.8526 \end{bmatrix} \underline{x}_k + \begin{bmatrix} 0.025 \\ 0.115 \end{bmatrix} u_k$$

   y la función de costo:

$$J = \frac{100}{2} \underline{x}_{10}^T \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \underline{x}_{10} + \frac{1}{2} \sum_{k=0}^{9} \left(\underline{x}_k^T \begin{bmatrix} 5 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \underline{x}_k + 5u_k^2 \right)$$

   (a) Obtener las matrices de realimentación F_k, mediante la fórmula de Riccati, para minimizar la función de costo.

   (b) Obtener la trayectoria óptima si partimos del estado inicial $\underline{x}_0 = (2, 1)^T$. Calcular su coste.

   (c) Obtener la trayectoria, partiendo del mismo estado inicial, si se utiliza en todas las etapas la misma matriz F para la realimentación. Calcular el coste y compararlo con el caso anterior.

   (d) ¿A que asignación de polos es equivalente este último controlador?

6. Repetir el ejercicio anterior utilizando la función de costo:

$$J = \frac{1}{2} \sum_{k=0}^{9} \left(\underline{x}_k^T \begin{bmatrix} 50 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \underline{x}_k + u_k^2 \right)$$