

**Examen Ordinario de Junio Cirso 2006-2007 de
Señales Digitales**

Nombre:
D.N.I.:

1. Determine la respuesta impulsional y la respuesta al escalón unidad de los sistemas descritos por las siguientes ecuaciones en diferencias:
 - $y(n) = 0.6y(n-1) - 0.08y(n-2) + x(n)$
 - $y(n) = 0.7y(n-1) - 0.1y(n-2) + 2x(n) - x(n-2)$
2. Demuestre que la secuencia de Fibonacci se puede entender como la respuesta del sistema descrito por la ecuación en diferencias $y(n) = y(n-1) + y(n-2) + x(n)$. A continuación determine $h(n)$ usando las técnicas de la transformada Z .
3. La figura P4.7-1 muestra un modelo simple de canal de comunicaciones multirrayecto. Suponga que $S_c(t)$ es de banda limitada, es decir, que $S_c(j\Omega)$ vale cero para $|\Omega| \geq \pi/T$ y que $x_c(t)$ se muestrea con un periodo de muestreo T obteniendo la secuencia $x[n] = x_c(nT)$.
 - Determine la transformada de Fourier de $x_c(t)$ y la transformada de Fourier de $x[n]$ en función de $S_c(j\Omega)$.
 - Se desea simular el sistema multirrayecto mediante un sistema en tiempo discreto escogiendo $H(e^{j\omega})$ en la figura 2 de forma que la salida sea $r[n] = x_c(nT)$ cuando la entrada sea $s[n] = s_c(nT)$. Determine $H(e^{j\omega})$ en función de T y de τ_d .
 - Determine la respuesta al impulso $h[n]$ en la figura 2 cuando i) $\tau_d = T$ y ii) $\tau_d = T/2$.

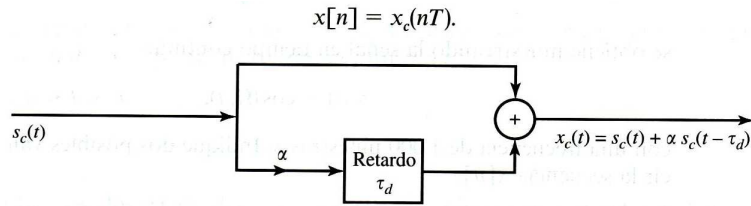


Figura P4.7-1.

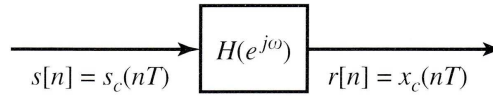


Figura P4.7-2.

4. Filtros ranura, filtros peine y filtros pasa todo.
5. Diseñe un filtro digital paso bajo en tiempo discreto que verifique las siguientes propiedades a la frecuencia de muestreo de 10^4 muestras/s :
 - La ganancia $|H(e^{j\Omega})|$ debe de diferir de la unidad menos de un factor de ± 0.01 en la banda $0 \leq \Omega \leq 2\pi(2000)$.
 - La ganancia $|H(e^{j\Omega})| \leq 0.001$ en la banda de frecuencias $2\pi(3000) \leq \Omega$.

A) Diseñe el filtro mediante la técnica de ventanas.

B) Diseñe el filtro mediante la transformación bilineal partiendo del filtro analógico de Butterworth.

C) Compare ambos diseños y justifique razonadamente las ventajas e inconvenientes de cada uno.