Sistemas Lineales

Nuevos Problemas de Muestreo

1. Estudie si es posible muestrear las siguientes señales con un tren de deltas equiespaciadas sin cometer *aliasing*. En caso afirmativo, calcule el máximo periodo de muestreo.

   (a) $x_1(t)$ tal que $X_1(\omega) = 0 \ |\omega| > 2\pi \ 10^3$.
   (b) $x_2(t) = e^{-2t}u(t)$.
   (c) $x_3(t) = x_2(t)*h_3(t)$, con $h_3(t)$ un filtro pasobajo ideal de ganancia 1 y frecuencia de corte 3π.
   (d) $x_4(t) = \frac{\sin(Wt)}{\pi t}$.
   (e) $x_5(t) = \cos(5\pi t)$.
   (f) $x_6(t) = \sin(9\pi t)$.
   (g) $x_7(t) = e^{j\omega_0 t}$.
   (h) $x_8(t) = \cos(5\pi t)\sin(\pi/4\ t)$.
   (i) $x_9(t) = \cos(\pi t)\cos(3\pi t)$.
   (j) $x_{10}(t)$ una señal periódica de periodo $T = 10$ con $c_k = 0$ si $|k| > 5$.

2. Para las siguientes señales, se realiza un muestreo con un tren de deltas equiespaciadas. Escoja una frecuencia de muestreo que evite el aliasing. En todos los casos dibuje $p(t)$, $x_p(t)$, $x[n]$ y sus transformadas de Fourier.

   (a) $x(t) = x_1(t)*h_1(t)$, con $x_1(t) = e^{-|t|}$ y $h_1(t)$ un filtro pasobajo ideal de ganancia 1 y frecuencia de corte 3π.
   (b) $x(t) = \cos(5\pi t)$.
   (c) $x(t) = \sin(9\pi t)$.
   (d) $x(t) = \cos(5\pi t)\sin(\pi/4\ t)$.
   (e) $x(t) = \cos(\pi t)\cos(3\pi t)$.
   (f) $x(t) = \left[\frac{\operatorname{sen} Wt}{\pi t}\right]^2$

3. Se dispone de una serie de señales que se pueden muestrear sin aliasing a la frecuencia $2\pi\ 10^3$. Se quiere diseñar un esquema que permita utilizar un sistema discreto que realice un procesado equivalente a un sistema continuo con respuesta al impulso $h_c(t)$. Diseñe el esquema para las siguientes respuestas al impulso continuas:

   (a) Derivador continuo con $H_c(\omega) = j\omega$.
   (b) $h_c(t) = e^{-2t}u(t)$.
   (c) $h_c(t) = e^{-|t|}$.
   (d) $h_c(t) = \cos(2\pi 100t)$.
   (e) $h_c(t) = \cos(2\pi 10^4 t)$.
   (f) $h_c(t) == [e^{-\alpha t}\cos 2\pi 200t]u(t)$, $\alpha > 0$
   (g) $h_c(t) == e^{-3|t|}\operatorname{sen}\pi 10^3 t$

(h) $h_c(t) == \begin{cases} 1 + \cos 100\pi t, & |t| \leq 1 \\ 0, & |t| > 1 \end{cases}$

(i) $h_c(t) = [te^{-2t} \operatorname{sen} 4t]u(t)$

(j) $h_c(t) = \left[\frac{\operatorname{sen} \pi \ 10^3 t}{\pi t}\right]^2$

(k) $h_c(t) = u(t)$.