EL41C, CLASE AUXILIAR Nº1, 05/Abril/2007
Prof.: Claudio Pérez, Aux.: Leonel Medina

1) (P1-C1 2005) Se utiliza un rect(t/τ), con τ=2 ms para filtrar una señal de voz. La función rect(t/τ) se convoluciona en el tiempo con la señal de voz. Considere el rect(t/τ) centrado en t=0 y que t está en ms.

(a) Determine la banda de frecuencia principal de paso de este filtro en Hz. Explique cómo llega al resultado con un gráfico del filtro en el dominio de la frecuencia.

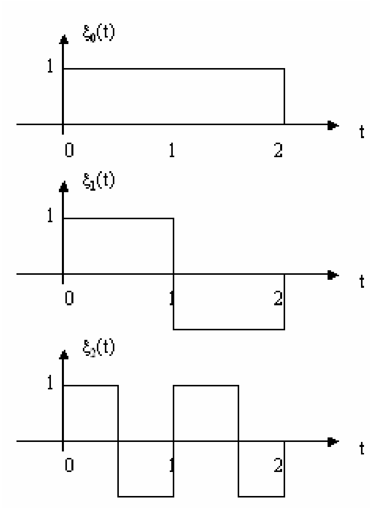
(b) Determine el rect(t/τ) para dejar pasar la mitad de la banda de paso de la parte (a). Grafique el filtro en el dominio del tiempo y de la frecuencia y explique el razonamiento.

2) (P3-C1 2006) Sea una señal periódica de pulsos rectangulares con período T=4 ms y amplitud A=1 V.

a) Determine el ancho de pulso que garantiza que no habrá componentes de frecuencia en 1 KHz. Dibuje el espectro de frecuencias entre 0 y 2 KHz.
b) Calcule la potencia entregada por esta señal (a) periódica en el rango de frecuencias de 700-1300 Hz.
c) La señal rectangular de (a) pasa por un filtro pasabajos ideal con frecuencia de corte en 600 Hz. Entregue una expresión matemática para la señal resultante. Dibuje la señal resultante a la salida del filtro pasabajos ideal entre 0 y 5 ms.
d) Encuentre una señal periódica rectangular de período T=4ms con ciclo de trabajo de 50% que entregue la misma potencia que en el caso (a). Determine esta potencia.

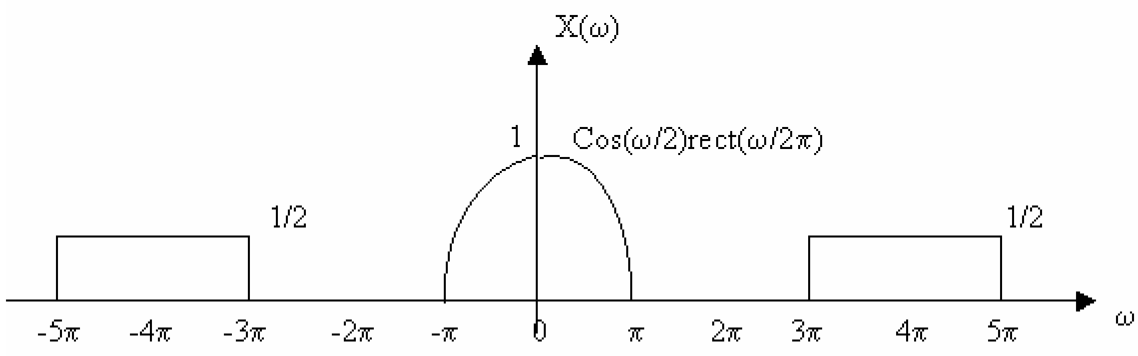
3) (P4-C1 2005) Las respuestas de un sistema lineal invariante en el tiempo a un conjunto de funciones bases ortonormales $\phi_0(t)$, $\phi_1(t)$ y $\phi_2(t)$ son, respectivamente, las funciones $\xi_0(t)$, $\xi_1(t)$ y $\xi_2(t)$ de la figura. Dibuje la respuesta $y(t)$ del sistema a $x(t)$ considerando que:

i) $x(t)$ es representable de manera exacta por el conjunto de bases $\phi_i(t)$
ii) $y(t)$ es ortogonal a $\xi_1(t)$
iii) $\langle x(t), \phi_0(t)\rangle = 1$
iv) $\langle x(t), \phi_2(t)\rangle = ½$

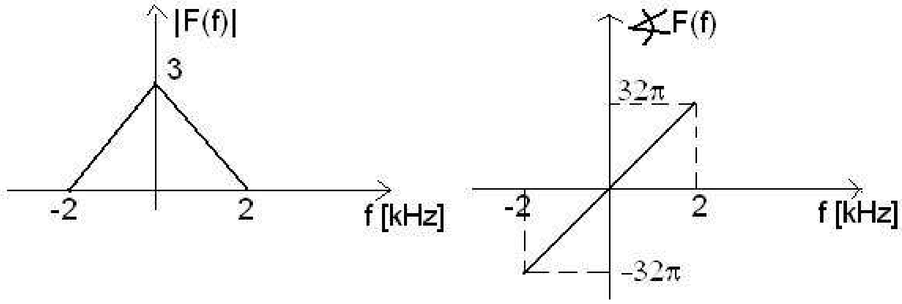


4) (P5-C1 2005) En la figura se muestra el espectro de la señal $x(t) = x_1(t)+x_2(t)$. Si

$x_1(t) = \frac{1}{2} sa(\pi \cdot (t + \frac{1}{2})) + \frac{1}{2} sa(\pi \cdot (t - \frac{1}{2}))$, determine $x_2(t)$.



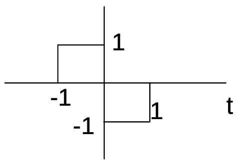
5) (P2-C1 2006) Una señal de audio *f(t)* tiene un espectro como el que se muestra en la figura. Dibuje el espectro (amplitud y fase) de la señal resultante en las siguientes situaciones:



a) La señal se reproduce al triple de su amplitud original.
b) La señal se reproduce con un retardo de 0.04 seg.
c) La señal se reproduce al doble de la velocidad original.
d) La señal se multiplica por un coseno de frecuencia 10 [KHz].
e) La señal se hace pasar por un amplificador inversor de ganancia unitaria.

Indique cuánto habría que amplificar y/o retardar y/o acelerar y/o multiplicar la señal original de modo de obtener un espectro cuya fase sea nula.

6) (P4-C1 2006)
(a) La respuesta al impulso de un filtro está dado por rect(t/0.001)cos(2π500t). Determine la transformada de Fourier de este filtro. Grafique el resultado e indique a qué tipo de filtro corresponde.
(b) La respuesta al impulso de un filtro se muestra en la figura. Determine la transformada de Fourier de este filtro. Grafique el resultado e indique a qué tipo de filtro corresponde.



7) (a) La Transformada de Fourier cumple con la siguiente propiedad: $t \cdot f(t) \xleftrightarrow{\Im} j \cdot \dfrac{dF(\omega)}{d\omega}$. Use esta propiedad para determinar la Transformada de Fourier de $x(t) = t \cdot \left(\dfrac{\sin t}{\pi \cdot t} \right)^2$.

(b) Usando conceptos de análisis de señales determine el valor numérico de la integral: $A = \int_{-\infty}^{\infty} t^2 \cdot \left(\dfrac{\sin t}{\pi \cdot t} \right)^4 dt$.

(c) Calcule y dibuje el espectro de la señal de la figura. ¿Qué tipo de filtro representa?