

PS2315. 1er Parcial

Nombre:

Carnet:

Universidad Simón Bolívar
Departamento de Procesos y Sistemas

28 de mayo de 2006

1. Pregunta 1. 10 pts.

Considere la familia de señales:

$$f_{2^m,n}(t) = \frac{1}{\sqrt{2^m}} f\left(\frac{t - 2^m n}{2^m}\right)$$

y la central

$$f_{2^0,0}(t) = f(t) = \begin{cases} 1 & 0 \leq t < \frac{1}{2} \\ -1 & \frac{1}{2} \leq t < 1 \\ 0 & \text{todo lo demás} \end{cases}$$

Calcule:

- La energía, la potencia, el promedio y la derivada para los casos $(m, n) = (0, 0), (1, 0), (1, 1), (2, 1)$.
¿Puede sacar alguna conclusión para la familia completa de señales?. Dibuje la señal y su derivada en cada caso.
- La integral $(m = k)$ y $(m \neq k)$:

$$\int_{-\infty}^{\infty} f_{2^m,0}(t) f_{2^k,0}(t) dt$$

2. Pregunta 2. 10 pts.

Considere el sistema que se muestra en la figura (1): donde

$$x(t) = \begin{cases} 1 & |t| < 10 \\ 0 & \text{todo lo demás} \end{cases}$$

$$p(t) = \cos(20\pi t) \text{ y}$$

$$H(j\omega) = \begin{cases} 1 & \omega > 0 \\ 0 & \text{todo lo demás} \end{cases}$$

Determine $Y(j\omega)$

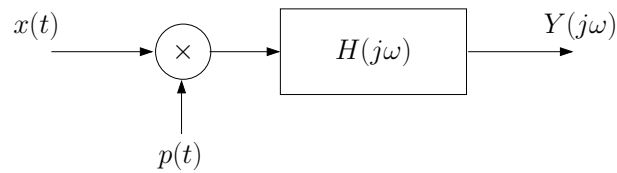


Figura 1: Respuesta de Sistemas

3. Pregunta 3. 10 ptos.

Considere una señal continua, real y periódica $x(t)$ tal que la Serie de Fourier en exponenciales complejas viene dada por:

$$a_k = \begin{cases} \frac{2}{3} & k = \pm 1 \\ \frac{1}{3} & k = \pm 2 \\ 0 & \text{todo lo demás} \end{cases}$$

la frecuencia fundamental de $x(t)$ es $\omega_0 = 10\pi \text{ rad/s}$.

La señal es muestreada y filtrada con un sistema como el de la figura (1) donde:

$$p(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(t - nT)$$

y

$$H(j\omega) = \begin{cases} 1 & |\omega| < \frac{\pi}{T} \\ 0 & \text{todo lo demás} \end{cases}$$

Determine:

- Una expresión para $x(t)$ en términos de senos y cosenos
- Si la frecuencia de muestreo es $f_s = 15 \text{ Hz}$ ($\omega_s = 30\pi \text{ rad/s}$), encuentre $y(t)$.

4. Pregunta 4. 5 ptos.

Considere el sistema ($x(t) \rightarrow y(t)$):

$$y(t) = \int_{-0,5}^{0,5} x(t - \tau) d\tau$$

- ¿Cuál es la respuesta al impulso del sistema?
- ¿Cuál es la respuesta en frecuencia?
- Calcule $Y(j\omega)$ si $x(t) = \sin(\omega t)$.