Pontificia Universidad Católica de Chile
Escuela de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Eléctrica
IEE2103 – Señales y Sistemas

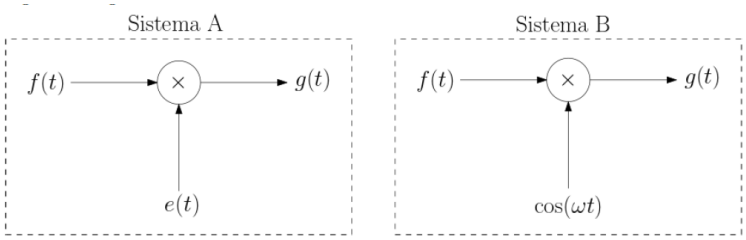
Ayudantía 2

26 de Agosto 2022

Michel Rozas Fernández - mvrozas@uc.cl
Nicolás Kantor Nagel - nkantorn@uc.cl
Joaquín Sepúlveda - jnsepulveda2@uc.cl

---

1. Considere los siguientes sistemas A y B especificados por la siguiente figura



donde e(t) es la función escalera de la pregunta anterior, con N finito.

a) Determine si el sistema A es lineal, invariante, estable y causal.

b) Determine si el sistema B es lineal, invariante, estable y causal.

c) Determine si el sistema C, resultante de conectar los sistemas A y B en paralelo, es lineal, invariante, estable y causal.

d) Determine si el sistema D, resultante de conectar los sistemas A y B en serie, es lineal, invariante, estable y causal.

2. [Pregunta extraída de C1 2016-1] Un modulador PWM (Pulse Width Modulation) es un tipo de codificación de señales por ancho de pulso. La gracia es que permite transmitir y codificar una señal analógica en digital mediante pulsos de onda cuadrada. Se define la modulación PWM como la onda generada por la operación:

$$PWM\{m(x)\} = u(m(x) - c(x))$$

donde u(x) es la función escalón.

Para una comunicación infrarroja se tiene el mensaje $m(x)$ y la onda a codificar $c(x)$:

$$m(x) = \frac{1}{2}[1 + cos(2\pi f_c x)]$$

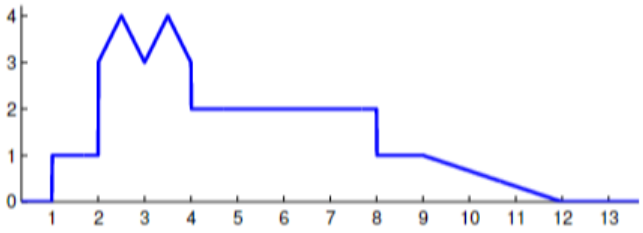
y

$$c(x) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \wedge\left(\frac{x - (n+1)T}{T}\right) \sqcap \left(\frac{x - T/2 - nT}{T}\right)$$

Grafique m(x), c(x) y el mensaje modulado en PWM para x [0, 10T], si T es tal que la frecuencia de c (x) sea $10 f_c$.

3. [Pregunta extraída de I1 2019-2] Sea T_f una distribución temperada que proviene de una función integrable $f(x) : R \to R$. Nos interesa poder determinar si es posible concebir un "cambio de variables" de T_f hacia una distribución T_g de manera tal que g(x) = f(w(x)), donde $w(x) : R \to R$. Es decir, nos interesa poder utilizar la distribución derivada de f(x), pero ya no evaluada en x, si no en una función de x, determinada por w(x).

4. [Pregunta extraída de I1 2013-1] **Gato.** Escriba la función Gato(x) que se muestra en la figura como una suma de funciones conocidas en análisis de señales.



5. [Pregunta entraída de I1 2013-1] **Castillo.** En sus momentos de esparcimiento en un Laboratorio de Electrónica usted logra generar la señal Torre(t) en un osciloscopio, cuya gráfica se describe a continuación.

   a) Escriba la señal Torre(t) empleando exclusivamente funciones escalón unitario y sus transformaciones básicas.

