ELO102 – Teoría de Redes I – S1 2014
Ayudantía #1: Semana del 24 al 28 de marzo

Problema 1.1 *Considere la señal $f(t) = A(1-e^{-t/\tau})\mu(t)$, en que $A > 0$ y $\tau > 0$.*

(a) Determine $f_\infty = \lim\limits_{t\to\infty} f(t)$

(b) Haga un gráfico aproximado de la señal $f(t)$, $\forall t \in \mathbb{R}$

(c) Demuestre que la recta tangente a $f(t)$ en $t = 0^+$ (es decir, cuando t tiende a cero por la derecha) alcanza un valor f_∞ exactamente en $t = \tau$.

Problema 1.2 *La respuesta $r(t)$ de un sistema S cuando su condición inicial es x_o y su entrada es $e(t)$ está dada por*

$$r(t) = T\left\langle x(t_o) = x_o\,;\, e(t)\right\rangle = -x_o \cdot e(t) \qquad ; t \geq t_o$$

1. *Determine si el sistema es lineal e invariante en el tiempo.*

2. *Si ahora $T\left\langle x(t_o) = x_o, e(t)\right\rangle = -(t-t_o)\cdot x_o \cdot e(t)$, determine si cambia alguna de las propiedades (linealidad e invariancia en el tiempo).*

Problema 1.3 *Un sistema lineal e invariante en el tiempo satisface*

$$T\langle 2, te^{-3t}\rangle = 3e^{-2t} - (1+t)e^{-3t} \tag{1}$$

$$T\langle 3, 0\rangle = 3e^{-2t} \tag{2}$$

Determine $T\langle 1, e^{-3t}\rangle$.
Sugerencia*: la derivada de te^{-3t} es igual a $e^{-3t} - 3t\,e^{-3t}$.*
(Las condiciones iniciales están dadas para $t = 0$)

Problema 1.4 *La respuesta de un sistema es*

$$r(t) = e^{-a\,(t-t_0)}x_{t_0} + \int_{t_0}^{t} e^{-a\,(t-\tau)}e(\tau)d\tau \qquad ; t \geq t_0$$

1. *Demuestre que la respuesta anterior satisface la ecuación diferencial*

$$\frac{d\,r(t)}{dt} + a\,r(t) = e(t)$$

con condición inicial $r(t_0) = x_{t_0}$.

2. *Determine si el sistema es lineal e invariante en el tiempo.*

JYE – 24 de marzo de 2014