Prueba de Evaluación Continua 2 (PEC2)

Presentación

Esta PEC consta de 4 problemas que intentan evaluar los conceptos adquiridos en el módulo 2.

Competencias

1. Conocimiento de materias básicas y tecnologías que te capacitan para el aprendizaje de nuevos métodos y nuevas tecnologías, y te doten de una gran versatilidad para adaptarte a nuevas situaciones.

2. Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformaciones relacionadas, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

3. Capacidad para analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia empleando técnicas de procesamiento analógico y digital de la señal.

Objetivos

1. Identificar sistemas lineales e invariantes por su respuesta impulsional.

2. Clasificar los sistemas LTI según su respuesta impulsional en estables, causales, con memoria, etc.

3. Resolver la salida de un sistema lineal tanto de tiempo continuo como discreto mediante la operación convolución.

Descripción de la PEC a realizar

En esta PEC, debéis resolver los problemas que se plantean siguiendo exactamente las pautas que se indican en el enunciado. La mejor manera de hacer la PEC es resolviéndola en papel y posteriormente escanear los resultados en formato PDF.

Recursos

Para poder hacer los problemas de esta PEC, se recomienda utilizar los siguientes recursos:

- Problemas resueltos del módulo 2 que se encuentran en el tablón.
- Las guías de estudio del módulo 2 y el Oppenheim.

Criterios de valoración

Los dos primeros ejercicios se reparten el 60% de la nota, mientras que los dos últimos se reparten el 40% restante.

Formato y fecha de entrega

La solución podrá estar escrita a mano o a ordenador. En cualquiera de los dos casos, el formato de entrega será **un fichero PDF** con el siguiente formato de nombre: apellidos_nombre_PEC2.pdf, p.ej. Rodríguez_Gil_Jose_PEC2.pdf.

La fecha límite de entrega es el **10/11/2016 a las 23:59**.

Enunciado

Ejercicio 1

Tenemos un sistema LTI que tiene como respuesta al impulso.

$$h[n] = u[n+2] - u[n-4]$$

a) Representa gráficamente la respuesta al impulso del sistema $h[n]$

Supongamos ahora que a la entrada del sistema tenemos la siguiente señal.

$$x[n] = \left(\frac{4}{5}\right)^n u[n]$$

b) Representa gráficamente la secuencia de entrada $x[n]$.
c) Conteste a las siguientes cuestiones, justificando la respuesta:
   - ¿El sistema es causal?
   - ¿El sistema es estable?
   - ¿La señal de entrada está acotada?
   - ¿Cuál es la duración de la señal de salida? Indique cuál será el instante inicial y cuál será el instante final.
d) Obtén, de forma gráfica, la señal de salida del sistema $y[n]$ cuando a la entrada tenemos la señal $x[n]$. Aplique la operación suma de convolución.
e) ¿Cuál será la señal de salida para la entrada siguiente? Aplique propiedades de la operación suma de convolución para resolverla. No puede resolver la operación convolución.

$$x_1[n] = 2\left(\frac{4}{5}\right)^n u[n] - 3\left(\frac{4}{5}\right)^{n-1} u[n-1]$$

Ejercicio 2

Un sistema LTI de tiempo continuo tiene la siguiente respuesta al impulso.

$$h(t) = t[u(t+1) - u(t-1)]$$

a) ¿Es un sistema causal? Justifica la respuesta.
b) ¿Es un sistema estable? Justifica la respuesta.
c) ¿Cuál es su duración? Indique los instantes iniciales y finales de la respuesta al impulso unitario.
d) Represente la respuesta al impulso.

e) Obtenga la señal de salida del sistema para la señal de entrada indicada. Dibuje previamente las señales que intervienen en la convolución en el eje τ. Piense antes de hacer la cuáles son las diferentes zonas para evaluar la convolución.

$$x(t) = e^{-2t}u(t)$$

Ejercicio 3

Calcula la convolución entre, $x(t) = (t-1)u(t-1)$ y $h(t) = u(t+3) - u(t-3)$, haciendo los siguientes pasos.

1. Avance una unidad de tiempo $x(t)$. Evalúe pues $x_1(t) = x(t+1)$
2. Derive las señales $x_1(t), h(t) \rightarrow x_1'(t), h'(t)$
3. Resuelva la convolución de las señales obtenidas al hacer la derivada:
$$y''(t) = x_1'(t) * h_1'(t)$$
4. Integre dos veces la señal del punto 3. $y_1(t) = \int_{-\infty}^{t}\int_{-\infty}^{t} y''(z)\,dz$
5. Retarde una unidad de tiempo la señal del punto 4. $y(t) = y_1(t-1)$.

¿Qué propiedades de la operación integral de la convolución hemos aplicado para a resolver dicha convolución mediante los pasos indicados?

Ejercicio 4

Obtenga la convolución.

$$y[n] = x[n] * h[n]$$

donde:

$$x[n] = 2^n \cdot u[-n]$$

$$h[n] = u[n-1]$$