



Laboratorio 3

PROCESAMIENTO DE SEÑALES E IMÁGENES

Profesores:

- Violeta Chang C.
- Leonel E. Medina

Ayudante: Luis Corral

Alumno: John Serrano C.

Ejercicio

Considere el circuito RC de primer orden (figura 3.26 de la referencia) con valores $R = 1000\Omega$ y $C = 1.5915 \cdot 10^{-4} F$, el cual tiene como respuesta al impulso $h(t)$ y su correspondiente transformada de Fourier $H(j\omega)$:

$$h(t) = \frac{1}{RC} e^{-t/RC} u(t),$$

$$H(j\omega) = \frac{1}{1 + RCj\omega}.$$

Genere el gráfico de magnitud y fase de la figura 3.30 de la referencia. Luego realice la convolución $y(t) = x(t) * h(t)$ con la señal: $x(t) = \sin(2\pi t)$ y grafique en el dominio del tiempo sus resultados. Se evalúa los conceptos en formato de texto, los comentarios dentro del código, la exactitud del cálculo y la calidad de los gráficos generados. Muestre solo los valores más importantes.

∴ Bonus ∴

A partir del resultado gráfico en el dominio del tiempo, analice por que la señal resultante se ve de esa forma utilizando como argumento el gráfico de magnitud de la transformada de Fourier $H(j\omega)$.

Desarrollo

Vamos a realizar la convolución entre $x(t) = \sin(2\pi t)$ y $h(t) = \frac{1}{RC} e^{-t/RC} u(t)$. Para ello utilizaremos la función conv que nos proporciona Matlab para facilitar el caso y se graficará el resultado en el dominio del tiempo, utilizando **un rango entre -3 y 3** para que así se pueda apreciar completamente las señales.

```
% Gráfico de x(t) * h(t)

clearvars

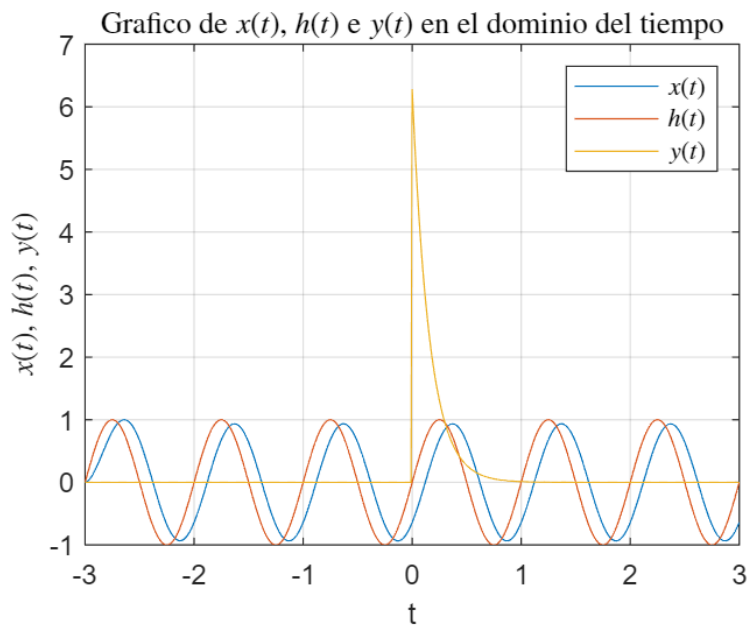
% Definimos las constantes a utilizar de acuerdo al enunciado
R = 1000;
C = 0.00015915;

t = -3:0.01:3; % Definimos el rango de t entre -3 y 3, con diferencia de 0.1
u = t>=0;      % Definimos la Señal escalón unitario
x = sin(2*pi*t); % Definimos la Señal x = sin(2pit)
h = (1/(R*C))*exp(-t/(R*C)).*u; % Definimos la señal h

y = conv(h,x,'same'); % Realizamos la convolución, utilizando la etiqueta 'same'
y = y /max(y);        % Se divide y/max(y) para no tener problemas con el gráfico

figure            % Se prepara la figura para los gráficos
plot(t,y)         % Graficamos t vs y(t)
hold on          % Utilizamos hold on para graficar todo en un solo gráfico
plot(t,x)         % Graficamos t vs x(t)
hold on          % Utilizamos hold on para graficar todo en un solo gráfico
plot(t,h)         % Graficos t vs h(t)

% Configuraciones del gráfico
title("Grafico de  $x(t)$ ,  $h(t)$  e  $y(t)$  en el dominio del tiempo", 'Interpreter', 'latex')
legend(" $x(t)$ ", " $h(t)$ ", " $y(t)$ ", 'Interpreter', 'latex')
xlabel("t")
ylabel(" $x(t)$ ,  $h(t)$ ,  $y(t)$ ", 'Interpreter', 'latex')
grid on
```



Por lo tanto, del gráfico podemos notar que la señal $x(t)$ y el resultado de la convolución $y(t)$ sigue un patron, donde pareciera que la señal $y(t)$ se sobrepone sobre $x(t)$.