

Trabajo Práctico N°4

Transformada de Fourier – con Octave aplicado

Ejemplo 1

Si la transformada de Fourier de la función temporal no posee Deltas de Dirac, se puede ingresar la función temporal en el programa y aplicar el comando *fourier*, el cual entrega la transformada de Fourier de forma simbólica. Cabe aclarar que dicho comando entrega la transformada en frecuencia angular (ω), por eso se aplica el comando *subs* donde se reemplaza ω por $2\pi f$ para que se obtenga en función de la frecuencia. Al cargar el módulo *symbolic* se permite manipular variables simbólicas y usar la función Heaviside.

```
#colocar previamente pkg load symbolic
syms t w f;
x=(2*(t)).*(heaviside(t)-heaviside(t-1/2))+(2*(-t+1)).*(heaviside(t-1/2)-
heaviside(t-1));
subplot(3,1,1);
ezplot(x,[- 2, 2]);
axis([-2 2 -0.1 1.1]);
grid;
X1= fourier(x);
X=subs(X1,w,2*pi*f);
XM=abs(X);
subplot(3,1,2);
ezplot(XM, [-5 5]);
xticks(-5:1:5);
axis([-5 5 -0.1 0.6]);
grid;
XP=angle(X);
subplot(3,1,3);
ezplot(XP, [-5 5]);
xticks(-5:1:5);
axis([-5 5 -5 5]);
```

Actividad 1

- Encuentre la TFTC para las siguientes señales usando tabla de transformada y propiedades.
- Grafique el módulo y fase de las expresiones anteriores (referenciado en tp1 y tp2).
- Vuelva a realizar las gráficas de las señales según el ejemplo1 utilizando Octave/Matlab/Python.

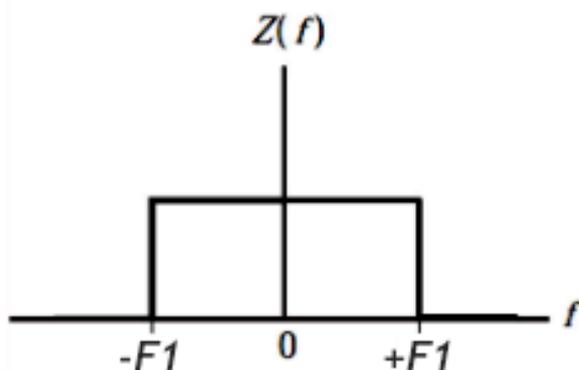
- $x(t) = u(t) - u(t - 1)$
- $x(t) = 5 \cdot \text{rect}((t + 2)/4)$
- $x(t) = 2 \cdot e^{-3 \cdot t} u(3 \cdot t)$

Actividad 2

- Dada la señal $x(t) = 6 \cdot \text{sen}(10t)$ determine su TFTC.
- Mediante propiedades encuentre las TFTC de las señales siguientes:

- $x(t - 2)$
- $x(2 \cdot (t - 1))$
- $x(2 \cdot t - 1)$

Actividad 3



- Una señal $z(t)$ tiene un espectro con ancho de banda $F_1=2\text{Hz}$. Calcular la TFTC de la señal $x(t)$ utilizando la propiedad de modulación.

$$x(t) = z(t) \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot 10 \cdot t)$$

- Realice el gráfico del módulo utilizando Octave/Matlab/Python.

Trabajo Práctico Nº4

Transformada de Fourier – con Octave aplicado

Actividad 4

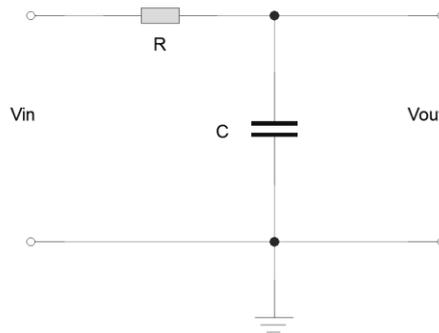
- a) Calcular la TFTC de $x(t)$ pero de duración entre -5 y $+5$.

$$x(t) = \cos(2 \cdot \pi \cdot 3 \cdot t)$$

- c) Realice el gráfico de magnitud y fase de la transformada utilizando Octave/Matlab/Python. Compare con la señal sin limitar.

Actividad 5

- a) Para un circuito pasabajos RC encuentre la ecuación diferencial temporal.
b) Calcule la TFTC obteniendo la expresión algebraica $H(f)$ en frecuencia.
c) Utilizando el concepto de convolución temporal y aplicando propiedades, determine la respuesta en frecuencia del sistema relacionándola con la respuesta al impulso.



Actividad 6

Aplicando propiedades determine una expresión para $y(t)$ que no use el operador convolución:

- a. $y(t) = \text{rect}(t) * \cos(\pi \cdot t)$
b. $y(t) = \text{sinc}(t) * \text{sinc}\left(\frac{t}{2}\right)$
c. $y(t) = e^{-t}u(t) * \text{sen}(2 \cdot \pi \cdot t)$

Actividad 7

Determine si los sistemas en tiempo continuo con estas funciones de transferencia son o no causales:

- a. $H(f) = \text{sinc}(f)$
b. $H(f) = \text{sinc}(f) \cdot e^{-j \cdot \pi \cdot f}$
c. $H(f) = A$
d. $H(f) = A \cdot e^{j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f}$
e. $H(f) = \text{rect}(f) \cdot e^{-j \cdot f}$
f. $H(f) = \text{rect}(f)$

Actividad 8

- a) Realice la TFTC inversa para las siguientes señales utilizando tablas y propiedades.

- a. $X(f) = -15 \cdot \text{rect}(f/4)$
b. $X(f) = (\text{sinc}(-10 \cdot f))/30$
c. $X(f) = 1/(10 + j \cdot f)$
d. $X(f) = -3/(j \cdot \pi \cdot f)$

- b) Grafique cada transformada inversa utilizando Octave/Matlab/Python. Para Octave/Matlab tome el ejemplo 1 como referencia y aplique la función *ifourier* para obtener la transformada inversa, recuerde que dicha función considera la frecuencia angular.