

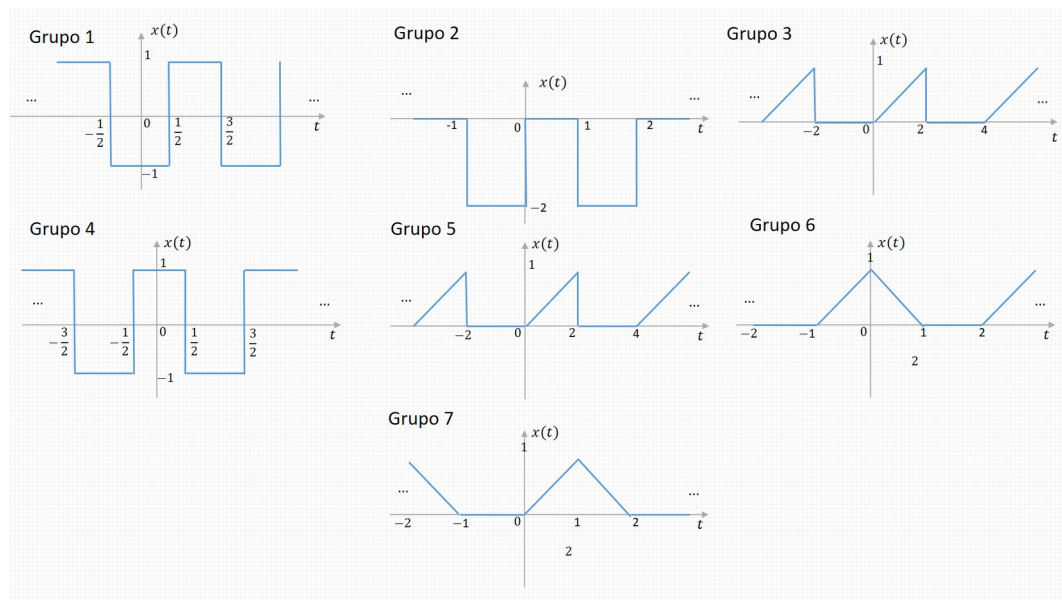
# Señales y Sistemas

## Taller Matlab 2. Series de Fourier

### 1. Cálculo de la Serie Exponencial de Fourier a partir de la gráfica de la señal

- a. A partir de la señal  $x(t)$  correspondiente a su número de grupo. Calcule teóricamente los coeficientes  $c_n$  de la serie exponencial de Fourier y exprese la señal con la serie:

$$x(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} c_n e^{jn\omega_0 t}$$



- b. Una vez tenga los coeficientes, grafique el Espectro de Fourier para los primeros 10 coeficientes (desde  $-n$  hasta  $n$ ) en función de la frecuencia  $\omega$ . En el espectro, grafique la magnitud y la fase por separado, utilizando las funciones `abs()` y `angle()` para esto. Grafique ambas señales en el mismo `figure()`, pero diferentes `subplot()`.
- c. Implemente una función que sume los primeros  $n$  términos de la serie de Fourier para reconstruir la señal  $x(t)$ . El valor de  $n$  debe quedar variable. En la suma tome en cuenta los  $n$  tanto positivos como negativos. Pruebe la reconstrucción de la señal  $x(t)$  para un valor de  $n$  pequeño, y vaya subiendo hasta encontrar un valor de  $n$  que aproxime bien la señal. Grafique al menos 4 de estas aproximaciones. En cada paso calcule la energía del error entre la señal original y su aproximación. Para graficar la señal original y su aproximación utilice la función `plot()`.

## 2. Cálculo de la Serie Exponencial de Fourier para señales sinusoidales

- a. A partir de la señal  $x(t)$  correspondiente a su número de grupo. Encuentre teóricamente los coeficientes de la serie exponencial de Fourier.

Grupo 1.  $x(t) = 2 \cos^2(t) + 4 \sin(4t)$

Grupo 2.  $x(t) = 4 \sin^2(2\pi t) + 4 \cos(4\pi t)$

Grupo 3.  $x(t) = 2 \sin^2(3t) + \cos^2(4t)$

Grupo 4.  $x(t) = 2 \sin^2(3\pi t) + 4 \cos^2(2\pi t)$

Grupo 5.  $x(t) = \sin(\pi t) + 4 \cos(2\pi t) + 3 \sin(3\pi t)$

Grupo 6.  $x(t) = 4 \sin(\pi t) + 4 \cos(5\pi t) + 3 \sin(2\pi t)$

Grupo 7.  $x(t) = 3 + 4 \cos(7\pi t) + 3 \sin(3\pi t)$

- b. Una vez tenga los coeficientes, grafique el Espectro de Fourier (magnitud y fase) para todos los coeficientes. Utilice las funciones *abs()* y *angle()* para esto. Grafique ambas señales en el mismo *figure()*, pero diferentes *subplot()*.
- c. Encuentre la potencia promedio total de la señal  $x(t)$ .