

Computación científica LF-214

Profesor: Julio C. Marín

Departamento de Meteorología, Universidad de Valparaíso

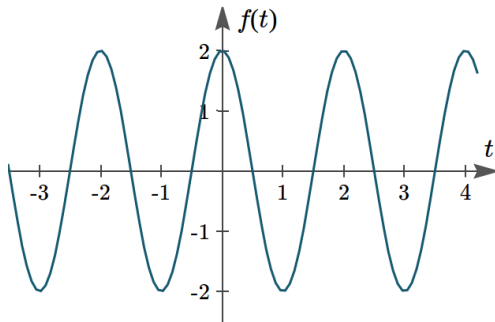
Primer Semestre

- Transformadas de Fourier
- Ejemplos y ejercicios

- Transformada de Fourier es una de las herramientas más usadas en física teórica
- También muy útil en física computacional
- Nos permite descomponer funciones y señales en sus partes componentes para analizarlas, suavizarlas o filtrarlas
- Manera rápida de realizar ciertos cálculos y resolver determinadas ecs. diferenciales

Series de Fourier

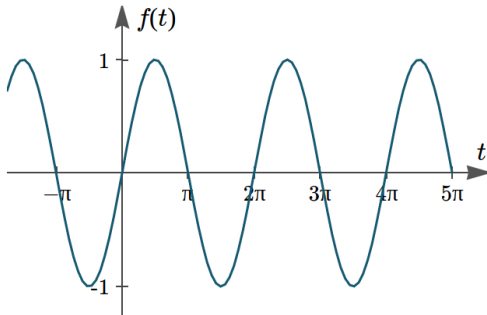
- Una función periódica $f(x)$ en intervalo finito $0 < x < L$ puede representarse como series de Fourier.
- Si $f(x)$ es par (simétrica alrededor de eje y) $\implies f(x) = f(-x)$ para todo x



$$f(x) = \sum_{k=0}^{\infty} a_k \cos\left(\frac{2\pi kx}{L}\right)$$

Series de Fourier

- Una función periódica $f(x)$ en intervalo finito $0 < x < L$ puede representarse como series de Fourier.
- Si la función es impar $\implies -f(x) = f(-x)$ para todo x



$$f(x) = \sum_{k=1}^{\infty} b_k \sin\left(\frac{2\pi kx}{L}\right)$$

- La expresión general para una función que no tiene ningún tipo de simetría es:

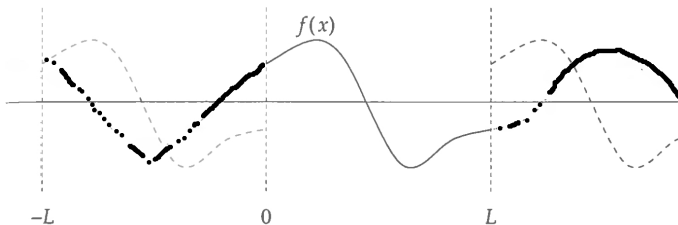
$$f(x) = \sum_{k=0}^{\infty} a_k \cos\left(\frac{2\pi kx}{L}\right) + \sum_{k=1}^{\infty} b_k \sin\left(\frac{2\pi kx}{L}\right)$$

donde

$$a_k = \frac{1}{L} \int_0^L f(x) \cos\left(\frac{2\pi kx}{L}\right) dx$$

$$b_k = \frac{1}{L} \int_0^L f(x) \sin\left(\frac{2\pi kx}{L}\right) dx$$

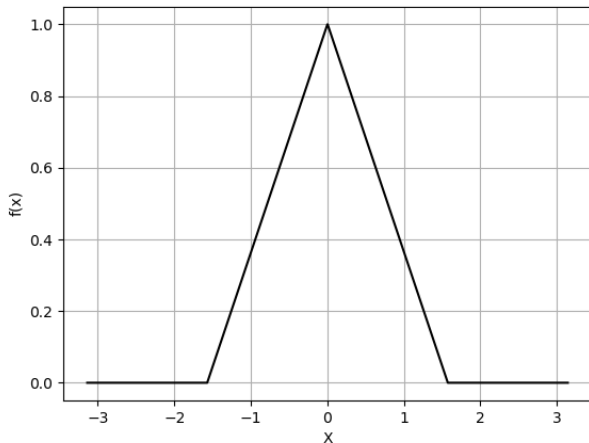
Series de Fourier



- Series de Fourier pueden usarse solo en funciones periódicas (función en $0 - L$ se repite hasta el infinito $[-\infty, \infty]$)
- Mayoría de funciones en problemas reales no son periódicas
- Si nos interesa solo el intervalo $0 - L$ podemos repetir esa parte de la función y crear una función periódica
- Fórmulas series de Fourier nos dará valor correcto para $f(x)$ en intervalo $0 - L$

Ejemplo: Series de Fourier

Ejemplo: Como aproximar esta función triangular en series de Fourier



Ejercicio: Series de Fourier

Ejercicio: Aproximar la función periódica cuadrada en series de Fourier

