

Problema: FOU1

Análisis de formas de onda por método de Fourier

Introducción: Toda forma de onda periódica que cumpla con ciertas condiciones matemáticas (las señales que podemos encontrar en electrónica las cumplen), puede expresarse por una suma (serie) de funciones senos y cosenos cuya forma general es la siguiente:

$$F(t) = a_0/2 + a_1 \cos w.t + a_2 \cos (2.w.t) + a_3 \cos (3.w.t) + \dots + a_n \cos(n.w.t) + \\ + b_1 \sin w.t + b_2 \sin (2.w.t) + b_3 \sin (3.w.t) + \dots + b_n \sin (n.w.t)$$

Los coeficientes a_n y b_n se determina por cálculos integrales que involucran la expresión matemática de la onda original

El primer término representa la **componente continua de la señal** (que puede tenerla o no), **es el valor medio de la señal**.

La suma:

$$a_1 \cos w.t + b_1 \sin w.t \quad (\text{subíndice } 1)$$

es la fundamental que se llama también primera armónica, donde $W = 2.\pi f$ siendo f la frecuencia de la fundamental.

Los términos:

$$a_n \cos(n.w.t) + b_n \sin (n.w.t) \quad \text{para } n=1,2,3,4,\dots,n$$

son las armónicas cuyas frecuencias son múltiplos enteros de la frecuencia de la fundamental $2.f$; $3.f$; $4.f$; $n.f$.

Dependiendo de la forma de onda original algunos términos a_n y b_n pueden ser nulos e incluso algunas armónicas pueden no existir.

NOTA: Las formas de onda senoidales que conocemos y generamos con el generador de onda en el laboratorio solo presentan la fundamental si las descomponemos en series de Fourier, ya que son formas de ondas puras.

Existen otras formas matemáticas de expresar las series de Fourier (ver libros de matemática superior) Ej: en función solo de senos o cosenos o exponencial etc.

SINTESIS DE ONDAS: Síntesis es la combinación de las partes para formar un todo. En el análisis de Fourier se llama síntesis a la combinación de los términos de la serie para reproducir la onda original

EXPECTRO DE LÍNEAS: Se llama espectro de líneas a una representación gráfica en la que figuran todas las amplitudes de las armónicas, donde la amplitud se calcula como:

$$C_n := \sqrt{a_n^2 + b_n^2}$$

Es útil para ver rápidamente la contribución de cada una de las armónicas a la forma de onda original.

EL PROGRAMA FFT256: Este programa (corre bajo DOS) muestra el espectro de líneas de una señal cuya forma es posible ingresar por medio de su formula matemática (Math Formula) o graficarla (Arrow Keys) por medio del uso de las flechas del teclado (no permite mouse), también podemos guardar nuestra función de onda en archivo (Disk File).

EJERCICIO:

- Ejecute el programa FFT256, cargue alguna de las formas de onda almacenadas, genere el espectro de líneas (capture pantalla guardándola en un archivo **explineas1.jpg**) y la síntesis de la onda (capture pantalla en la 4 ó 5 armónica guardándola en un archivo **sisntesis1.jpg**), observando lo explicado en la introducción teórica.
- Grafique con las flechas del teclado la función asignada en la figura siguiente, guárdela en un archivo **función**. Genere el espectro de líneas y la síntesis capturando ambas pantallas y guardándolas en archivos **explineas2.jpg** y **sisntesis2.jpg** (4ta ó 5ta armónica) respectivamente.

PARA LA APROBACION DEBEN ENTREGAR UN DISCO CONTENIENDO LOS 5 ARCHIVOS.

Función asignada para el punto (b) del ejercicio

