

Señales y Sistemas

Prácticas de simulación – Bloque 3

Ejercicio 1: Generación de una señal suma de dos frecuencias

Representar la señal $x(t)=x_1(t)+x_2(t)$, donde $x_1(t)=5 \cos(\omega_1 t)$ y $x_2(t)=10 \cos(\omega_2 t)$. Las frecuencias son $f_1=50$ Hz y $f_2=100$ Hz. Considerar un periodo de muestreo (distancia entre muestras) de $T_s=1/600$ s y $N=300$ muestras, tal que el eje de tiempos sea:

$$Eje_t=0:T_s:(N-1)*T_s$$

Ejercicio 2: Transformada de Fourier

La función `fft` realiza la transformada de Fourier de una señal. Calcular y representar el módulo (función `abs`) de la transformada de la señal $x(t)$ definida en el ejercicio anterior. El eje de amplitudes se multiplicará por $1/N$. El eje de frecuencias para visualizar correctamente la transformada de Fourier es:

$$Eje_f=0:1/(N*T_s):(N-1)/(N*T_s)$$

Ejercicio 3: Espectro centrado en la frecuencia cero

MATLAB representa la parte negativa del espectro a continuación de la parte positiva. Para conseguir una representación más convencional hay que desplazar convenientemente la señal mediante el comando `fftshift`. Visualizar el módulo de la transformada de la señal calculada en el ejercicio anterior utilizando ese comando. El eje de amplitudes se representará nuevamente multiplicado por $1/N$ pero el eje de frecuencias para visualizar correctamente la transformada de Fourier es ahora:

$$Eje_f0=-(N-1)/(2*N*T_s):1/(N*T_s):(N-1)/(2*N*T_s)$$



Ejercicio 4: Generación de un filtro ideal

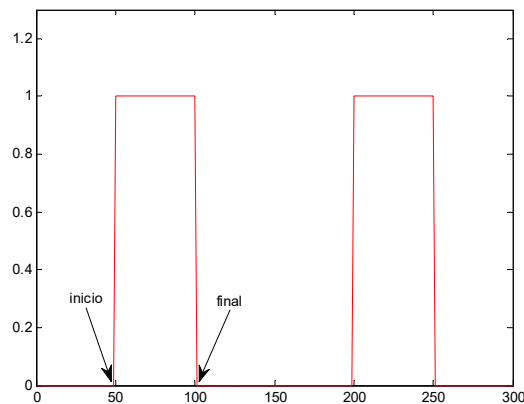
Representar el módulo de la transformada de Fourier en función del número de muestras (comando `plot` sin especificar ningún valor en el eje horizontal). Se corresponde con el resultado obtenido en el ejercicio 2:

```
plot((1/N)*abs(fft(x)).
```

Realizar dos filtros ideales (banda de paso 1 y banda de rechazo 0) que separen cada una de las frecuencias que forman la señal $x(t)$. Cada filtro se diseña de acuerdo con las siguientes líneas de código:

```
filtro=zeros(1,length(y));  
filtro(inicio:final)=1;  
filtro(length(y)-final:length(y)-inicio)=1;
```

siendo y , la variable que almacena la transformada de Fourier. Para cada frecuencia de interés hay que encontrar los valores de inicio y final definidos en la siguiente figura:



Ejercicio 5: Reconstrucción de una de las señales originales

Multiplicar la transformada de Fourier por cada filtro diseñado en el ejercicio anterior y, con la ayuda de la función `ifft` (transformada inversa de Fourier), calcular y visualizar las funciones sinusoidales resultantes en el dominio del tiempo. El eje de tiempos será el mismo que se utilizó en el ejercicio 1.

