

Instituto Politécnico Nacional
Escuela Superior de Cómputo

Limpiar Señal con FFT

Procesamiento Digital de Señales

Integrantes:

Bautista Ríos Alfredo

Cisneros Araujo Karen

Contreras Vargas Oscar Daniel

Cortés Velazquez Samuel Alejandro

Ramírez Aguirre José Alfredo

Profesor:

Flores Escobar José Antonio

El siguiente script de Matlab crea una señal con dos frecuencias y ruido, calcula su FFT y espectro de densidad de energía, filtra las frecuencias no deseadas (menores a 50), calcula la IFFT de los coeficientes filtrados para obtener la señal sin ruido y al final de todo grafica los resultados para comparar la señal limpia original y la señal filtrada.

Código:

```
1. %Archivo:          limpiarsenal.m
2. %Equipo:           5
3. %Intergantes:      Bautista Ríos Alfredo
4. %                  Cisneros Araujo Karen
5. %                  Contreras Vargas Oscar Daniel
6. %                  Cortés Velazquez Samuel Alejandro
7. %                  Ramírez Aguirre José Alfredo
8. % ejemplo de la aplicacion de una wavelet a una señal
9. % limpiar una señal ruidosa
10. clear all;
11. close all;
12. clc;
13.
14. % para la practica se crea una señal con 2 frecuencias
15. dt = .001;
16. t = 0:dt:1;
17. % sumar dos se;ales en diferente frecuencia
18. fclean = sin(2*pi*t*50) + sin(2*pi*t*120);
19. % a continuacion se agrega ruido a la señal
20. f = fclean + 2.5*randn(size(t));
21. %graficar ambas señales
22. figure(1);
23. subplot(2,1,1);
24. plot(fclean); title ('señal limpia');
25. subplot(2,1,2);
26. plot(f); title('señal original limpia + ruido');
27.
28. % obtener la longitud de t
29. n = length(t);
30. % calcular la FFT
31. fhat = fft (f,n);
32. fhatclean = fft(fclean,n);
33. % obtener el espectro de energia de nuestra señal
34. % obtener la densidad de energia de nuestra señal
35. PSD = fhat.*conj(fhat)/n;
36. PSDclean = fhatclean.*conj(fhatclean)/n;
37. %obtener la frecuencia de nuestra señal en HZ para el eje de las x
38. freq = 1/(dt*n)*(0:n);
39. %obtener la primera parte de la señal
40. L = 1:floor(n/2);
41.
42. % graficar el PSD
43. figure (2);
44. subplot(2,1,1);
45. plot(freq(L),PSDclean(L));
46. title('espectro de la señal limpia');
47. subplot(2,1,2);
48. plot(freq(L),PSD(L));
```

```

49.title('espectro de la señal ruidosa');
50.
51.%% filtrar y calcular la IFFT
52.% encontrar las frecuencias que deseamos eliminar
53.
54.indices = PSD > 50;
55.% hacer ceros las frecuencias menores a 10
56.PSD2 = PSD .* indices;
57.% hacer ceros los coeficientes de la transformada
58.fhat2 = fhat.*indices;
59.% graficar el espectro 'limpio'
60.figure (3)
61.plot(freq(L), PSD2(L));
62.title("se eliminan frecuencias menores a 50");
63.% obtener a fft inversa de fhat
64.iffthat2 = ifft(fhat2);
65.%obtener la fft inversa de psd2
66.iffthatPSD2 = ifft(PSD2);
67.% graficar la señal con espectro limpio
68.figure(4);
69.subplot(2,1,1);
70.plot(fclean);
71.title ('señal limpia');
72.subplot(2,1,2);
73.plot(iffthat2);
74.title ("señal reconstruida a partir del espectro");

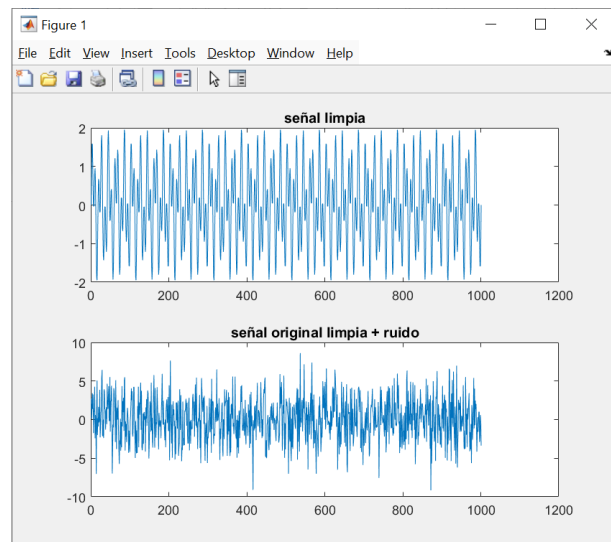
```

Resultados de la Ejecución:

Figura 1: Señal en el dominio del tiempo

Subplot 1: Esta gráfica muestra la señal original fclean que es la suma de dos señales sinusoidales de 50 Hz y 120 Hz. No contiene ruido y tiene una forma de onda sinusoidal clara.

Subplot 2: Esta gráfica muestra la señal f que es la señal limpia fclean con ruido añadido. La señal se ve más irregular y ruidosa en comparación con la señal limpia.



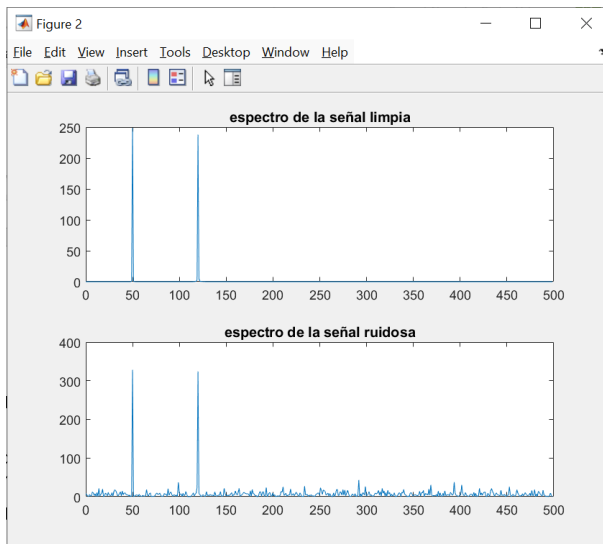


Figura 2: Espectro de densidad de potencia (PSD)

Subplot 1: En esta vemos el PSD de la señal limpia. Hay dos picos principales correspondientes a las frecuencias de 50 Hz y 120 Hz, que son las componentes de la señal original.

Subplot 2: Aquí se ve PSD de la señal ruidosa. Además de los picos a 50 Hz y 120 Hz.

Figura 3: Espectro después del filtrado

Aquí podemos ver el PDS de la señal después de aplicar un filtro que elimina las frecuencias que son menores a 50. Los picos en 50 Hz y 120 Hz se mantienen, mientras que gran parte del ruido ha sido eliminado.

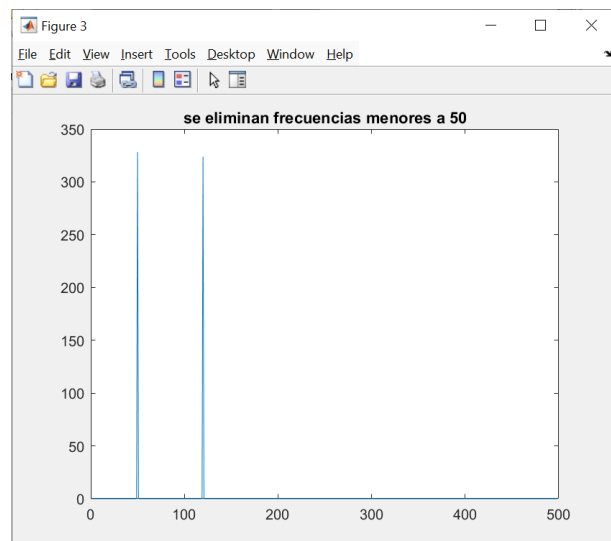


Figura 4: Señal en el dominio del tiempo después del filtrado

Subplot 1: Esta gráfica repite la señal limpia como referencia para comparar con la señal filtrada.

Subplot 2: Esta gráfica muestra la señal `iffthat2` que ha sido reconstruida a partir del filtro.

