
Guia 1 - Ejercicio de laboratorio 16

Table of Contents

Enunciado:	1
Código fuente y resultados	1
Conclusiones	3
Anexo: Código fuente de my_spectrogram	3

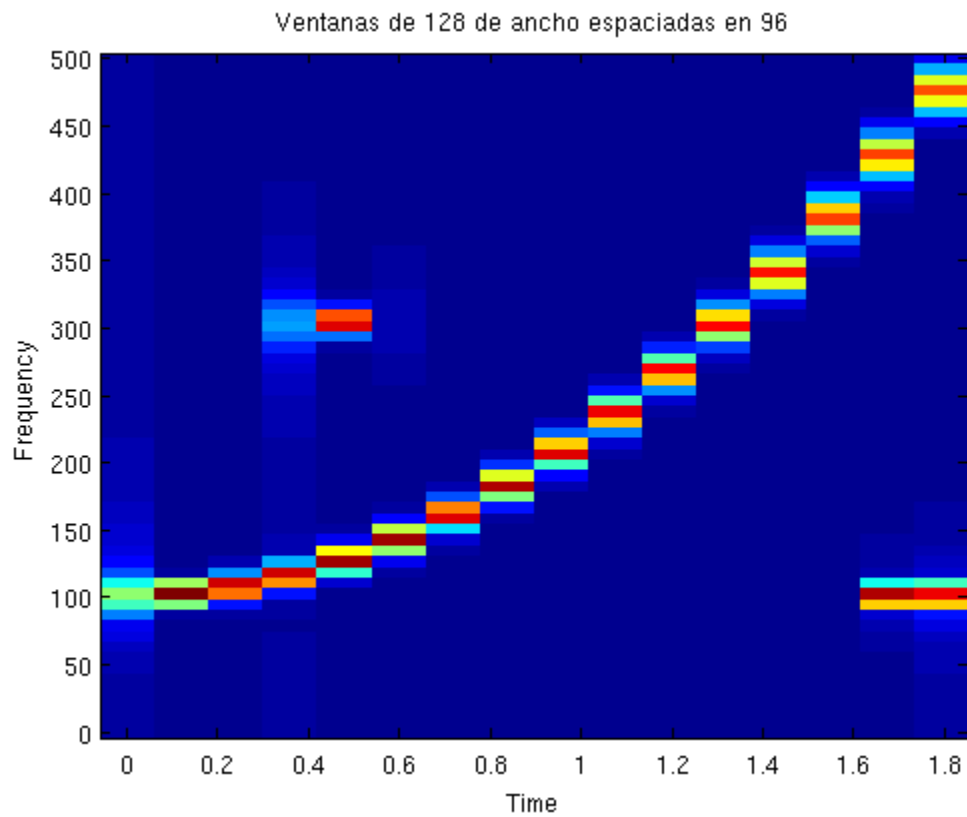
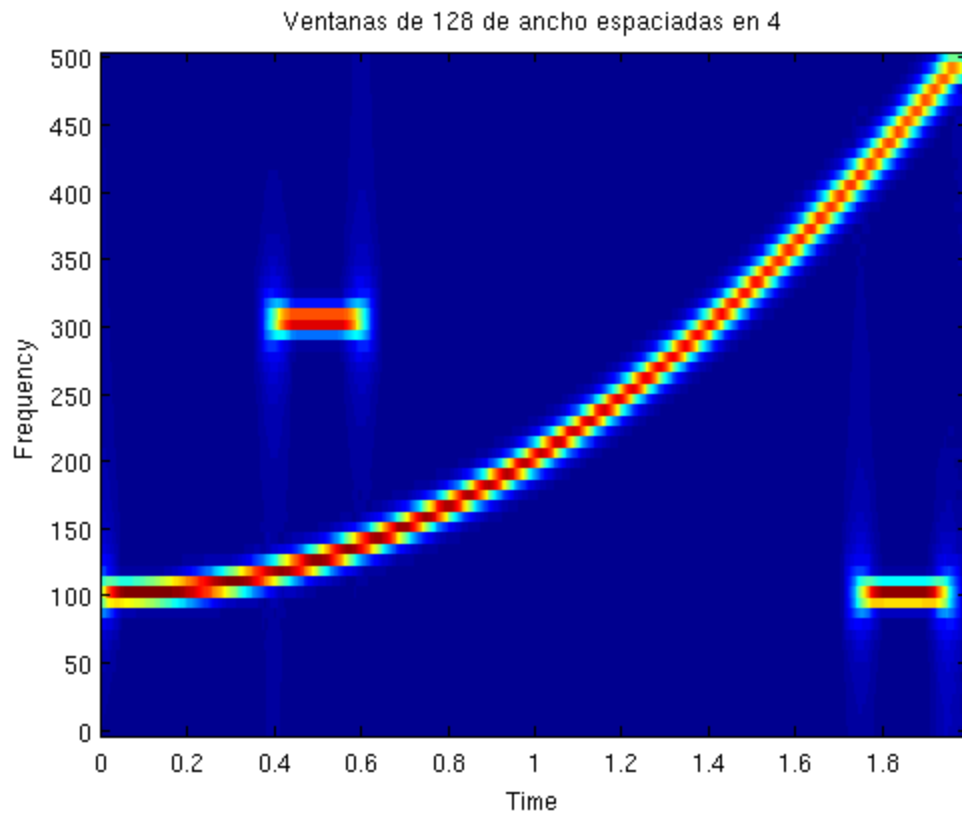
Enunciado:

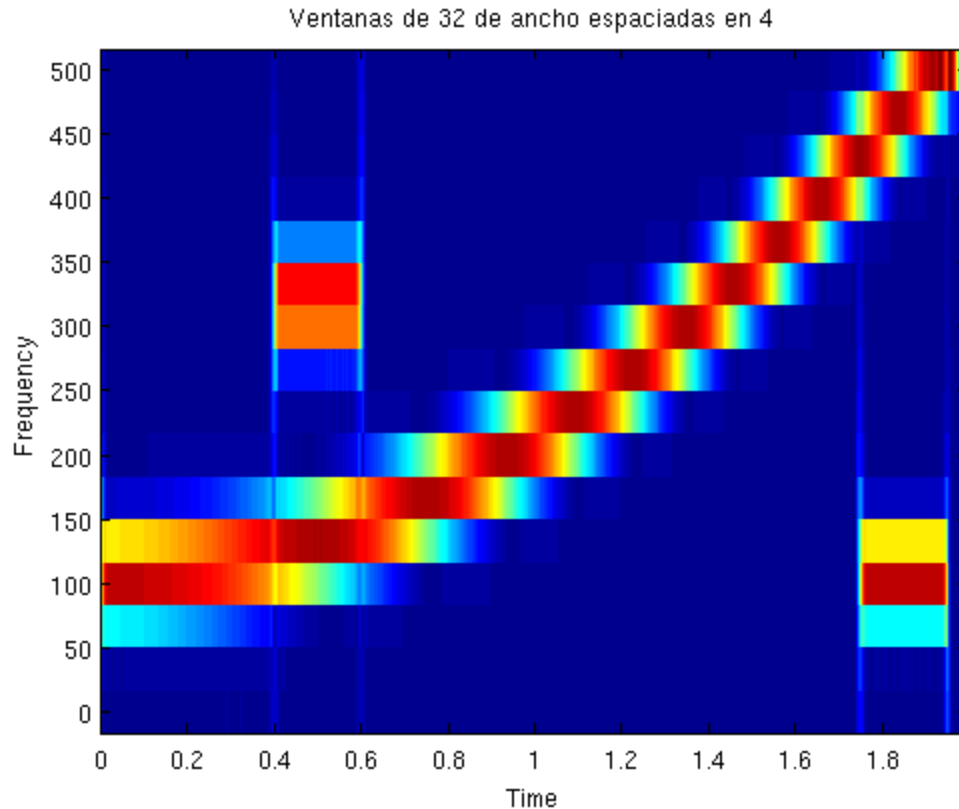
Realice un función para el cálculo y graficación de un espectrograma a partir de ciclos for y la transformada rápida de Fourier (fft). Utilice diferentes solapamientos y anchos de ventana para el análisis. Analice y discuta los resultados a la luz del principio de incertidumbre de Heisenberg.

Código fuente y resultados

```
clear all;
close all;

fm = 1000;
t=0:1/fm:2-1/fm;                                % 2 secs @ 1kHz sample rate
y=chirp(t,100,1,200,'q');                        % Start @ 100Hz, cross 200Hz at t=1sec
s1 = 0.*t;
s1(400:600) = sin(2*pi*300*t(400:600));
s2 = 0.*t;
s2(1750:1950) = sin(2*pi*100*t(1750:1950));
y = y+s1+s2;
%figure(1)
%spectrogram(y,128,120,128,1E3); % Display the spectrogram
figure()
s128_4 = my_spectrogram(y,1,128,4,fm);
title('Ventanas de 128 de ancho espaciadas en 4');
figure()
s128_128 = my_spectrogram(y,1,128,128,fm); % Distinto solapamiento
title('Ventanas de 128 de ancho espaciadas en 96');
figure()
s32_4 = my_spectrogram(y,1,32,4,fm);
title('Ventanas de 32 de ancho espaciadas en 4');
```





Conclusiones

Se generó una señal que es suma de dos senoidales localizadas en el tiempo y un chirp cuadrático. Se realizó el espectrograma de esta señal utilizando ventanas de Hanning.

Se utilizaron ventanas de un ancho de 128 y un espaciado de 4 como espectrograma de referencia.

En el primer caso, se cambió el espaciado entre ventanas a 128. En la figura podemos ver que se mantiene la resolución frecuencial, pero la resolución temporal se ve afectada. Puede verse claramente en los rectángulos correspondientes a las senoidales, donde se aprecia la considerable pérdida de localización temporal.

En el segundo caso, se cambió el ancho de ventana a 32 y se mantuvo el espaciado original de 4. En la figura podemos ver que la resolución frecuencial ha empeorado y que se mantiene la resolución temporal. Si bien este es un caso bastante extremo, las cajas correspondientes a las senoidales permiten observar que tanto se ha perdido la localización frecuencial.

Anexo: Código fuente de my_spectrogram

dbtype `my_spectrogram.m`

```
1    function [ specgram ] = my_spectrogram( x, wtype, ...
2                                           wlength, wspacing , fs)
3
4    switch wtype
```

```

5         case 0
6             fhandle = @rectwin;
7             % disp('Rectangular Window');
8         case 1
9             fhandle = @hann;
10            % disp('Hanning Window');
11        case 2
12            fhandle = @hamming;
13            % disp('Hamming Window');
14        case 3
15            fhandle = @gausswin;
16            % disp('Gaussian Window');
17        otherwise
18            fhandle = @hann;
19            % disp('Switching to default: Hanning Window');
20    end
21
22    ts = 1/fs;
23    n = length(x);
24    wl05c = ceil(wlength/2);
25    wl05f = floor(wlength/2);
26    w = window(fhandle,wlength)';
27    nw = floor(n/wspacing); % cantidad de ventanas que utilizo
28    specgram = ones(wl05f,nw);
29    s = 1;
30    for i=1:wspacing:n
31        tmin = i-wl05c;
32        tmax = i+wl05f-1;
33        if tmin<1
34            xloc = [zeros(1,-tmin+1) x(1:tmax)];
35        elseif tmax>n
36            xloc = [x(tmin:n) zeros(1,tmax-n)];
37        else
38            xloc = x(tmin:tmax);
39        end
40        xloc = xloc.*w;
41        specloc = abs(fft(xloc));
42        specgram(:,s) = specloc(1:wl05f);
43        s = s+1;
44    end
45
46    colormap(jet)
47    % taxis = linspace(0,ts*(n-1),wspacing*ts);
48    taxis = 0:wspacing/fs:n/fs-wspacing/fs;
49    deltaf = fs/wlength;
50    faxis = linspace(0,deltaf*wl05f,wl05f);
51    imagesc(taxis,faxis,specgram)
52    % set(gca,'XTick',taxis);
53    axis('xy')
54    xlabel('Time')
55    ylabel('Frequency')
56
57    end

```

Published with MATLAB® R2013a