

Sinais e Sistemas - Trabalho 6 - Avaliação 10

Grupo 2

Leonardo Soares da Costa Tanaka

Matheus Henrique Sant Anna Cardoso

Theo Rudra Macedo e Silva

1.) Considere o sinal $v(t) = e^{-2t^2}$. (**Grupo 2:**)

(a) Plote o seu gráfico;

%Questão 1.a)

% Intervalo

dt=0.001;

% Dados basicos

t=-2:dt:2-dt;

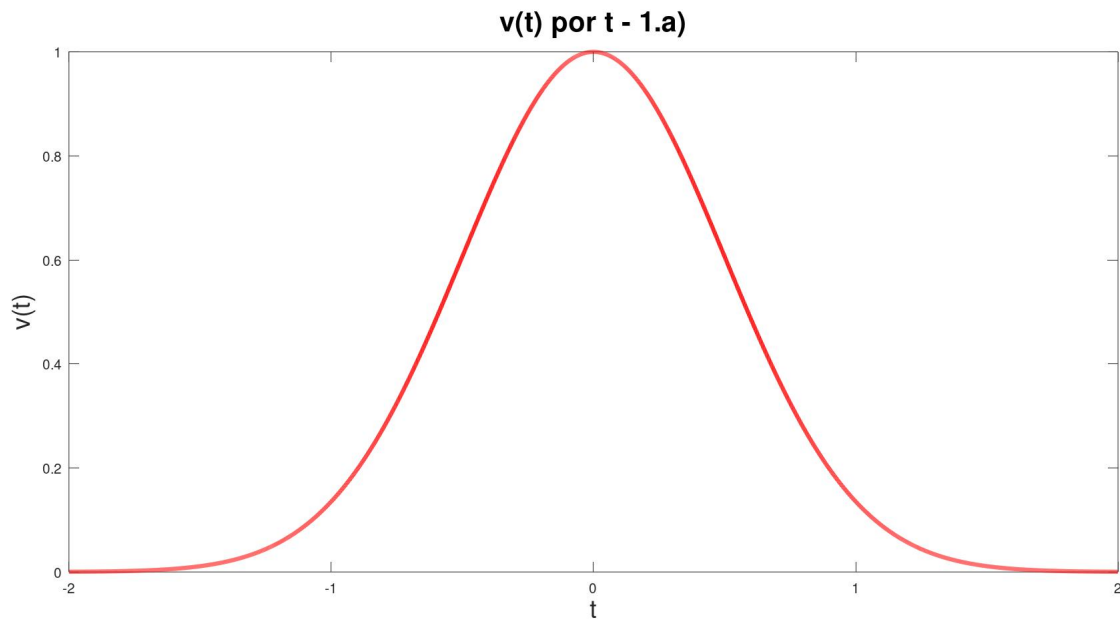
v=exp(-2*t.^2);

plot (t, v, "r", "linewidth", 3);

title("v(t) por t - 1.a)", "fontsize", 20);

xlabel("t", "fontsize", 18);

ylabel("v(t)", "fontsize", 18);



(b) escolha, a seu critério, uma janela de amostragem apropriada;

Foi escolhida uma janela de amostragem de 4 de largura com começo em -2, porque foi quando a função v começa a ficar maior que zero e depois começa a voltar para o zero.

(c) escolha uma frequência de amostragem f_a bem pequena, que coloque poucos pontos na janela, ache a FFT da série temporal obtida e analise o espectro de magnitudes;

Foi escolhida uma frequência de amostragem f_a de $1/\Delta_T$ que nesse caso seria 2,5.

%Questão 1.c)

% Intervalo

dt=0.4;

% Dados basicos

t=-2:dt:2;

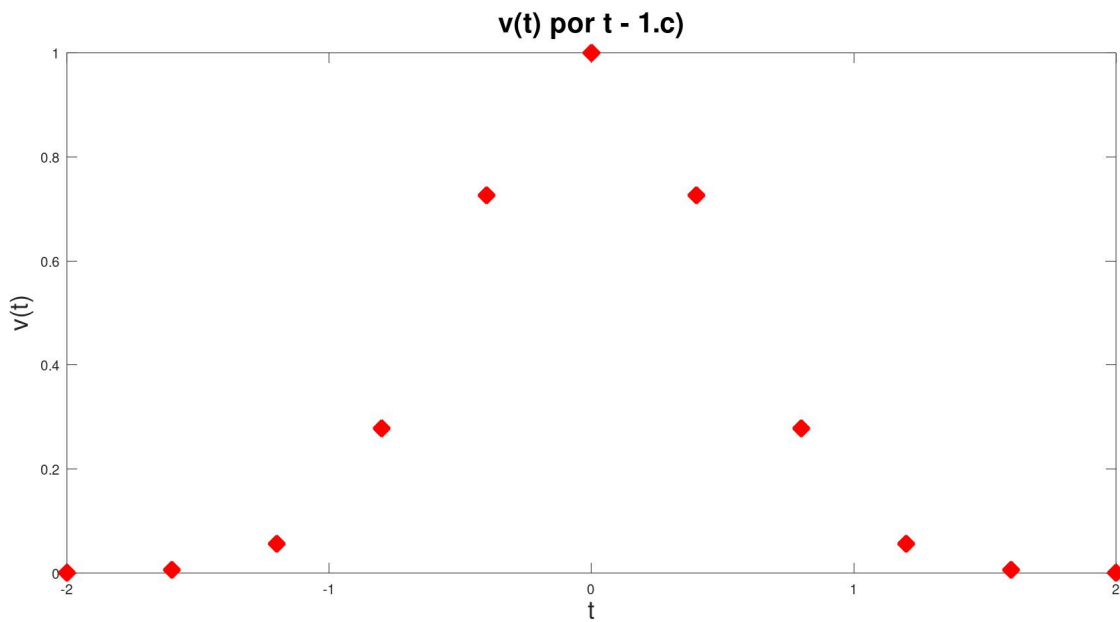
v=exp(-2*t.^2);

plot (t, v, "rx", "linewidth", 10);

title("v(t) por t - 1.c)", "fontsize", 20);

xlabel("t", "fontsize", 18);

ylabel("v(t)", "fontsize", 18);



V = fft(v);

modV = abs(V);

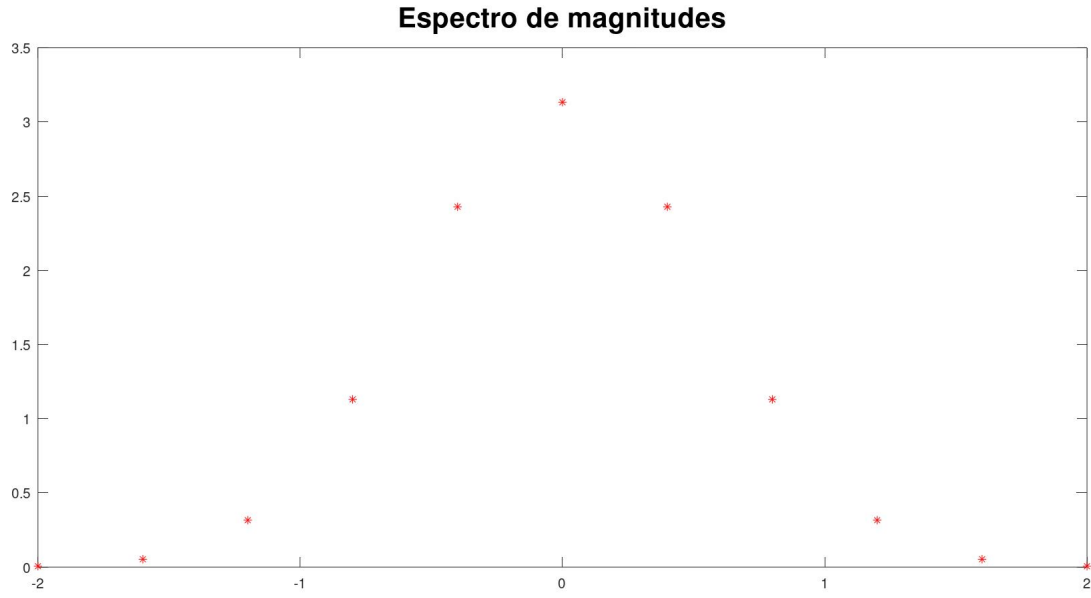
angV = angle(V);

V = fftshift(V);

modV = abs(V);

plot(t, modV, "r*")

title("Espectro de magnitudes", "fontsize", 20);



(d) escolha a f_a maior que a anterior, que coloque mais pontos na janela, ache a FFT correspondente e compare com a anterior;

%Questão 1.d)

% Intervalo

dt=0.2;

% Dados basicos

t=-2:dt:2;

v=exp(-2*t.^2);

% plot (t, v, "rx", "linewidth", 10);

% title("v(t) por t - 1.d)", "fontsize", 20);

% xlabel("t", "fontsize", 18);

% ylabel("v(t)", "fontsize", 18);

V = fft(v);

modV = abs(V);

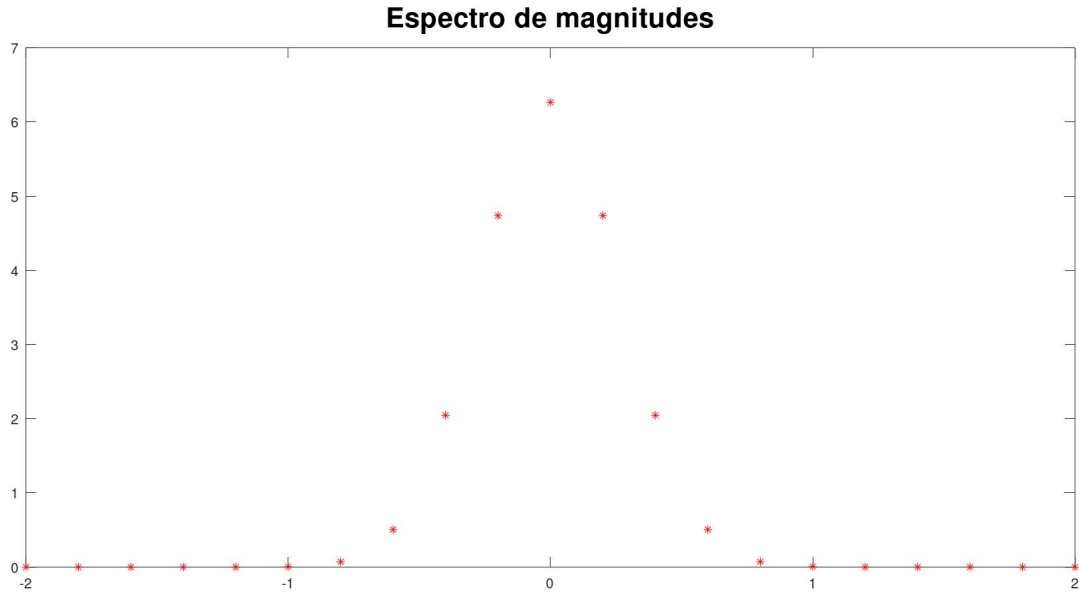
angV = angle(V);

V = fftshift(V);

modV = abs(V);

plot(t, modV, "r*")

title("Espectro de magnitudes", "fontsize", 20);



- (e) siga o roteiro acima até não haver diferenças entre significativas entre os espectros;
 (f) usando esta f_a "boa" altere a largura inicial da janela, obtenha o espectro mais uma vez e compare.

2.) Para o sinal contínuo a seguir (**Grupo 2:**)

$$\mathbf{G2:} \quad x(t) = 8 \operatorname{sinc}(4t) - 2 \operatorname{sinc}(2t)$$

- (a) Plote o gráfico;
 (b) encontre, justificando, a largura T_0 de uma janela de observação centrada na origem;
 (c) idem período de amostragem Δt seguro;
 (d) encontre o número de pontos $N = 1 + T_0/(\Delta t)$ e o vetor base de tempo $t = -T_0/2 : \Delta t : T_0/2$;
 (e) construa a escala frequencial $\Delta f = 1/T_0$, $F_0 = (N - 1)\Delta f$ e $f = -F_0/2 : \Delta f : F_0/2$;
 (f) encontre os vetores \mathbf{x} , $\mathbf{X} = \text{fft}(\mathbf{x})$ e $\text{mod} = \text{abs}(\mathbf{x})$;
 (g) plote o espectro de amplitude: `plot(f, mod)`;
 (h) comente os resultados.

3.) Os pulsos a seguir são pares e nulos para $|t| > \Delta$:

p_Δ é o plano $p_\Delta(t) = \Delta$ para $|t| \leq \Delta$,

r_Δ é triangular com $r_\Delta(-\Delta) = r_\Delta(\Delta) = 0$ e $r_\Delta(0) = \pi/2$ e

c_Δ é uma semicircunferência com $c_\Delta(-\Delta) = c_\Delta(\Delta) = 0$ e $c_\Delta(0) = \Delta$.

(a) Esboçar o gráfico para os três pulsos e para (**Grupo 2:**)

$$x = p_4(t) + r_2(t - 2) - c_2(t + 2)$$

(b) Traçar os espectros de $x(t)$, via FFT, determinando T_0 e f_0 por tentativa e erros.

4.) Sendo $p_\tau(t) = e^{-\Delta(t-\tau)^2}$ uma janela amostradora, com $\Delta = 0.5$ considere os sinais contínuos

$$x_1 = \cos(2\pi 261.1t)$$

$$x_2 = \cos(2\pi 293.7t)$$

$$x_3 = \cos(2\pi 311.1t)$$

$$x_4 = \cos(2\pi 329.6t)$$

$$x_5 = \cos(2\pi 349.2t)$$

$$x_6 = \cos(2\pi 392.0t)$$

$$x_7 = \cos(2\pi 440.0t)$$

$$x_8 = \cos(2\pi 466.2t)$$

$$x_9 = \cos(2\pi 522.2t)$$

e as combinações entre eles (**Grupo 2:**)

$$x(t) = x_1p_4 + x_2p_{12} + x_4p_{20} + x_1p_{28} + x_1p_{36} + x_2p_{44} + x_7p_{52} + x_1p_{60} + x_4p_{68} + x_5p_{76} + x_6p_{84}$$

Se estiver usando o MATLAB/Octave use o comando `sound` ou o `wavplay` e ouça os sinais x_i e x ; no FAWAV use o comando *Graph/Audio* com 16 bits, taxa de 8820 e volume de 32000.

(a) Plote o gráfico de $x(t)$ e, a partir dele;

(b) estime a mínima frequência de amostragem f_a segura e uma resolução frequencial Δf adequada;

(c) amostre x , calcule sua DFT, e plote os espectros com escalas apropriadas;

(d) calcule a energia E do sinal.

(e) Mantendo os pulsos p_τ fixos, construa um sinal $x_a(t)$ fazendo uma permutação aleatória nos "coeficientes" x_i ;

(f) ouça o sinal alterado;

(g) repita (b) e (c) para o novo sinal;

(h) comente os resultados.