

Análise de Sinais

Lista de Exercícios 5

Prof. Dr. Sergio Ronaldo B. Santos

Prof. Dr. André Marcorin de Oliveira

Primeiro Semestre de 2021

Instruções

Leia atentamente as instruções abaixo.

- O aluno deverá resolver **individualmente** os problemas, **à mão**, indicando de **maneira clara e completa** a resposta encontrada para cada exercício, e enviar, através de atividade disponibilizada no Moodle, uma foto ou cópia digitalizada da sua solução.
 - **Atenção:** Não serão consideradas listas onde constam somente as respostas. É necessário resolver detalhadamente, de forma legível, cada problema.
 - **Atenção:** Listas incompletas e/ou não legíveis terão pontos descontados. Em casos mais graves, a lista pode ser completamente zerada.
- A tarefa será realizada off-line. O prazo de entrega é **04/08/2021**, até às 23h55. Serão descontados pontos para entregas com atraso.
 - **Atenção:** Listas entregues com atraso superior a **dois dias** serão consideradas não entregues.
 - **Atenção:** O acesso às listas de exercícios está condicionado à entrega do termo de consentimento no Moodle. Caso um aluno tenha acesso a esta lista e entregue as respostas sem ter preenchido o termo, estas serão desconsideradas.
- É expressamente **proibido** compartilhar as respostas desta lista com outros alunos ou terceiros. **Qualquer** lista de exercício envolvida em casos de **cópia** será **zerada**.

Não serão sanadas dúvidas relacionadas a resolução dos exercícios desta lista por e-mail e nas webconferências.

Exercícios

- 1- Considere um sistema LIT de tempo discreto de fase linear com resposta em frequência $H(e^{j\omega})$ e resposta ao impulso real $h[n]$. A função de atraso de grupo para tal sistema é definida como

$$\tau(\omega) = -\frac{d}{d\omega} \angle H(e^{j\omega}),$$

em que $\angle H(e^{j\omega})$ não possui descontinuidades. Suponha que, para esse sistema,

$$|H(e^{j\pi/3})| = 4, \angle H(e^{j0}) = 0, \text{ e } \tau\left(\frac{\pi}{3}\right) = 4.$$

Determine a saída do sistema para cada uma das seguintes entradas:

- (a) $\cos(\pi n/3)$
- (b) $\sin(11\pi n/3 + \pi/6)$

- 2- Uma média móvel simétrica de cinco pontos tem a forma

$$y[n] = c\{bx[n-2] + ax[n-1] + x[n] + ax[n+1] + bx[n+2]\}.$$

- (a) Determine, como uma função de a , b e c , a resposta em frequência $H(e^{j\omega})$ da média móvel de cinco pontos.
- (b) Determine o fator de escala c tal que $H(e^{j\omega})$ tenha ganho unitário na frequência zero.
- (c) Determine a resposta em frequência do filtro resultante para os coeficiente $a = b = 0.5$ e c calculado no item anterior.

- 3- Considere o sistema LIT causal descrito pela equação a diferença

$$y[n] + \frac{3}{4}y[n-1] + \frac{1}{8}y[n-2] = x[n].$$

- (a) Determine a resposta em frequência do sistema $H(e^{j\omega})$ do sistema.
- (b) Qual a resposta do sistema para a entrada $x[n] = (1/2)^n u[n]$.
- (c) Encontre a resposta do sistema para a entrada com a seguinte transformada de Fourier:

$$X(e^{j\omega}) = \frac{1}{1 + \frac{1}{2}e^{-j\omega}}$$