

Análise de Sinais e Sistemas

Terceira Avaliação de Aprendizagem - Semestre 2010.2 - (06/12/2010)

Prof.: Edmar José do Nascimento

Aluno(a):

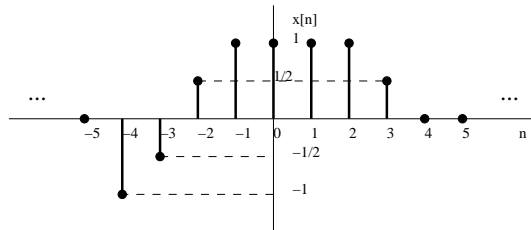
1. (1,0 Ponto) Considere um sistema discreto com entrada $x[n]$ e saída $y[n]$ relacionadas por

$$y[n] = \sum_{k=n-n_0}^{n+n_0} x[k],$$

sendo n_0 um número inteiro positivo finito.

- (a) Esse sistema é linear? Justifique.
(b) Esse sistema é invariante no tempo? Justifique.
2. (2,0 Pontos) Para o sinal discreto $x[n]$ indicado na figura abaixo, esboce usando a escala apropriada os seguintes sinais:

- (a) $x[n-4]$.
(b) $x[3-n]$.
(c) $x[3n]$.
(d) $x[n-2]\delta[n-2]$.



3. (2,0 Pontos) Mostre, usando a expressão do somatório de convolução ou a transformada Z, que:

$$(\alpha^n u[n]) * (\beta^n u[n]) = \left(\frac{\beta^{n+1} - \alpha^{n+1}}{\beta - \alpha} \right) u[n], \text{ com } \alpha \neq \beta.$$

4. (2,0 Pontos) Usando a definição da transformada Z, determine a transformada Z e a sua região de convergência para os seguintes sinais:

- (a) $x[n] = u[n-m]$.
(b) $x[n] = \gamma^n \cos\left(\frac{\pi n}{2}\right) u[n]$.

5. (3,0 Pontos) Para o sistema LDIT representado pela equação de diferenças indicada abaixo, faça o que se pede:

$$y[n+2] - 3y[n+1] + 2y[n] = x[n+1]$$

- (a) Determine a função de transferência do sistema.
(b) Determine a sua resposta ao impulso.
(c) Determine as respostas de entrada nula, de estado nulo e total do sistema. Considere que $y[-1] = 2$, $y[-2] = 3$ e $x[n] = u[n]$.
(d) Analise a estabilidade assintótica do sistema.

Transformadas Z

$$\begin{aligned}x[n] &\leftrightarrow X[z] \\ \delta[n] &\leftrightarrow 1 \\ u[n] &\leftrightarrow \frac{z}{z-1} \\ nu[n] &\leftrightarrow \frac{z}{(z-1)^2} \\ \gamma^n u[n] &\leftrightarrow \frac{z}{z-\gamma}\end{aligned}$$

Propriedades da Transformada Z

$$\begin{aligned}x[n] &\leftrightarrow X[z] \\ x[n-m]u[n] &\leftrightarrow \frac{1}{z^m}X[z] + \frac{1}{z^m} \sum_{k=1}^m x[-k]z^k \\ x[n+m]u[n] &\leftrightarrow z^m X[z] - z^m \sum_{k=0}^{m-1} x[k]z^{-k} \\ x_1[n] * x_2[n] &\leftrightarrow X_1[z]X_2[z]\end{aligned}$$

Fórmulas

$$\begin{aligned}y[n+N] + a_1 y[n+N-1] + \cdots + a_N y[n] &= b_0 x[n+N] + b_1 x[n+N-1] + \cdots + b_N x[n] \\ h[n] &= \frac{b_N}{a_N} \delta[n] + y_c[n] u[n] \\ \sum_{k=m}^n r^k &= \frac{r^{n+1} - r^m}{r-1} \quad (r \neq 1)\end{aligned}$$