

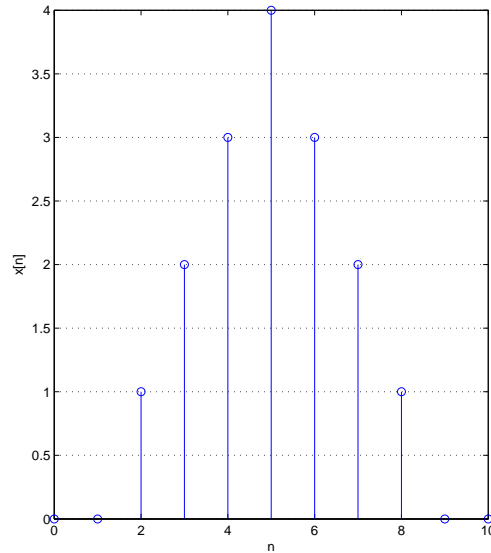
# Análise de Sinais e Sistemas

Terceira Avaliação de Aprendizagem - Semestre 2009.1 - (01/12/2009)

Prof.: Edmar José do Nascimento

Aluno(a):

1. (2,0 Pontos) Para o sinal  $x[n]$  indicado na figura abaixo, responda o que se pede a seguir:



- (a) Represente  $x[n]$  através de uma única expressão para todo  $n$ . (*Obs.: Não vale representar como uma soma de impulsos.*)
- (b) Calcule a energia de  $x[n]$ .
- (c) Esboce o gráfico do sinal  $z[n] = x[n+1] + x[-n]$ .
2. (2,0 Pontos) Mostre, usando a expressão do somatório de convolução, que:

$$n\gamma_1^n u[n] * \gamma_2^n u[n] = \frac{\gamma_1\gamma_2}{(\gamma_1 - \gamma_2)^2} \left[ \gamma_2^n - \gamma_1^n + \frac{\gamma_1 - \gamma_2}{\gamma_2} n\gamma_1^n \right] u[n], \quad \gamma_1 \neq \gamma_2$$

3. (2,0 Pontos) Mostre, usando a definição da transformada Z, que:

$$\frac{(\ln \alpha)^n}{n!} u[n] \iff \alpha^{(1/z)}$$

4. (4,0 Pontos) Para o sistema LDIT representado pela equação de diferenças indicada abaixo, faça o que se pede:

$$y[n+2] - 1,4y[n+1] + 0,24y[n] = x[n+1] - x[n]$$

- (a) Determine a função de transferência do sistema.
- (b) Determine a sua resposta ao impulso.
- (c) Determine a resposta total do sistema usando o método da transformada  $z$ . Considere que  $y[-1] = 0$ ,  $y[-2] = 0$  e  $x[n] = (0,5)^n u[n]$ .
- (d) Determine a resposta de estado nulo fazendo a convolução de  $x[n]$  com  $h[n]$  no domínio do tempo. O resultado obtido é igual ao do item anterior? Por que?
- (e) Analise a estabilidade BIBO e assintótica do sistema.

## Transformadas Z

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

## Propriedades da Transformada Z

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

## Fórmulas

$$\begin{aligned}\sum_{k=m}^n r^k &= \frac{r^{n+1} - r^m}{r-1} \quad (r \neq 1) \\ \sum_{k=0}^n kr^k &= \frac{r + [n(r-1) - 1]r^{n+1}}{(r-1)^2} \quad (r \neq 1) \\ e^x &= 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \cdots + \frac{x^n}{n!} + \cdots\end{aligned}$$