

# Análise de Sinais e Sistemas

Terceira Avaliação de Aprendizagem - Semestre 2010.1 - (22/06/2010)

Prof.: Edmar José do Nascimento

Aluno(a):

1. (2,0 Pontos) Faça o que se pede a seguir.

- (a) Esboce o gráfico do sinal  $x[n] = (n - 1)\{u[n - 1] - u[n - 5]\} + (n - 10)\{u[n - 7] - u[n - 10]\}$ .
- (b) Esboce o gráfico do sinal  $z[n] = x[2n]$ .
- (c) Calcule a energia de  $x[n]$ .

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

$$nu[n] \iff \frac{z}{(z - 1)^2}$$

Determine também a região de convergência.

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

$$\gamma^n u[n] * nu[n] = \left[ \frac{\gamma(\gamma^n - 1) + n(1 - \gamma)}{(1 - \gamma)^2} \right] u[n]$$

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

$$y[n + 2] - 0,6y[n + 1] - 0,16y[n] = x[n + 1] + x[n]$$

- (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  $y[-1] = -1$ ,  $y[-2] = 1$  e  $x[n] = (0,5)^n u[n]$ .
- (d) Analise a estabilidade BIBO e assintótica do sistema.

## Transformadas Z

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

## Propriedades da Transformada Z

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

## Fórmulas

$$\begin{aligned}h[n] &= \frac{b_N}{a_N}\delta[n] + y_c[n]u[n] \\ \sum_{k=m}^n r^k &= \frac{r^{n+1} - r^m}{r-1} \quad (r \neq 1) \\ \sum_{k=0}^n kr^k &= \frac{r + [n(r-1) - 1]r^{n+1}}{(r-1)^2} \quad (r \neq 1)\end{aligned}$$