

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
LICENCIATURA EM ENGENHARIA INFORMÁTICA E MULTIMÉDIA
PROCESSAMENTO DIGITAL DE SINAIS

Teste Nº 2

8 de Junho de 2015

Duração: 1h30mn

1. Considere um SLIT S cuja função de transferência é dada por:

$$H(z) = \frac{1 - z^{-1}}{1 + 0.64z^{-2}}, |z| > 0.8$$

- (a) {2v} Qual a equação às diferenças que caracteriza este sistema? Desenhe o diagrama de blocos que implementa o sistema.
- (b) {2v} Quais os pólos e zeros deste sistema.
- (c) {2v} Determine a resposta impulsional do sistema.
- (d) {2v} Esboce a resposta em frequência, $H(\Omega)$. Que tipo de filtragem realiza o sistema.
- (e) {2v} Qual a saída do sistema, $y[n]$, quando na entrada está presente o sinal:
 $x[n] = 3 - \cos[\frac{\pi}{2}n]$?

2. Considere que a entrada de um SLIT é o sinal:

$$x[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^n u[n]$$

e que sua saída é:

$$y[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^n u[n] - \left(\frac{1}{4}\right)^n u[n]$$

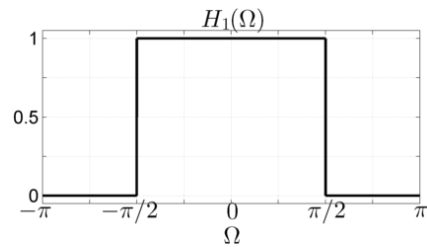
onde $u[n]$ é o escalão unitário ($u[n] = 0$ para $n < 0$ e $u[n] = 1$ para $n \geq 0$).

- (a) {2v} Determine as transformadas- z , $X(z)$ e $Y(z)$ dos sinais $x[n]$ e $y[n]$.
- (b) {2v} Determine a transformada- z , $H(z)$ do SLIT.
- (c) {1v} Caracterize o SLIT em termos do tipo de filtro (FIR/IIR), causalidade e estabilidade.

3. Considere os sistemas S_1 , cuja resposta em frequência está representada na Figura (assuma fase nula) e S_2 com resposta em frequência dada por $H_2(\Omega) = 1 - H_1(\Omega)$. Considere ainda o sinal $x[n] = 1 + \frac{1}{2} \cos \left[\frac{\pi}{4}n \right] - \frac{3}{4} \cos \left[\frac{3\pi}{4}n \right]$

(a) {1.5v} Qual o sinal à saída de S_1 quando à sua entrada está $x[n]$?

(b) {1.5v} Qual o sinal à saída de S_2 quando à sua entrada está $x[n]$?



(c) Considere o sistema S_s resultante dos dois sistemas S_1 e S_2 colocados em série.

- i. {1v} Represente graficamente a resposta em frequência, $H_s(\Omega)$, do sistema S_s .
- ii. {1v} Qual o sinal à saída de S_s quando à sua entrada está $x[n]$?

1.

$$2. \quad (a) \quad X(z) = \sum_{n=-\infty}^{n=+\infty} x[n]z^{-n} = \sum_{n=0}^{n=+\infty} \left(\frac{1}{2}\right)^n z^{-n} = \frac{1}{1 - \frac{1}{2}z^{-1}}$$

$$Y(z) = \frac{1}{1 - \frac{1}{2}z^{-1}} - \frac{1}{1 - \frac{1}{4}z^{-1}}$$

$$(b) \quad H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = 1 - \frac{1 - \frac{1}{2}z^{-1}}{1 - \frac{1}{4}z^{-1}} = \frac{\frac{1}{4}z^{-1}}{1 - \frac{1}{4}z^{-1}}$$

(c) SLIT IIR, causal e estável.