



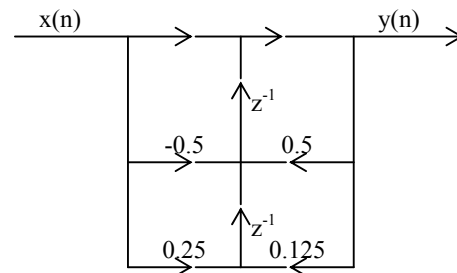
1. Considere o sistema discreto com resposta impulsional

$$h(n) = 0.5\delta(n) + \delta(n-1) + 0.5\delta(n-2).$$

- Determine a resposta do sistema à entrada  $x(n) = 0.5\delta(n) + \delta(n-1) + \delta(n-3)$ .
- Determine a resposta em frequência  $H(e^{j\omega})$  e represente-a graficamente, em fase e em módulo.
- Determine um sinal não nulo  $p(n)$  que, aplicado à entrada do sistema dado, origine uma saída constantemente nula, justificando.

2. A estrutura representada implementa um sistema discreto.

- Escreva a sua função de transferência,  $H(z)$ .
- Obtenha a sua resposta impulsional,  $h(n)$ .
- Que tipo de sistema é este? Justifique.



3. Considere o sinal discreto  $x(n) = u(n) - u(n-8)$ .

- Calcule  $X(z)$ .
- Admita que se amostra  $X(z)$  em 6 pontos igualmente espaçados na circunferência unitária do plano  $z$ , ou seja,  $X_0(k) = X(e^{j2\pi k/6})$ , com  $k = 0..5$ . Qual a relação entre o sinal  $x_0(n)$ , obtido por inversão da DFT, com o sinal original  $x(n)$ ? Justifique essa relação.

4. O sinal discreto  $x(n)$  tem comprimento 32 e a sua DFT é:



- Determine  $x(n)$ .
- Represente graficamente  $x(n)$ .

5. Pretende-se projectar um filtro digital do tipo passa-baixo, usando um protótipo analógico de Butterworth de 4ª ordem usando o método da transformação bilinear, de tal modo que, à frequência de amostragem de 15 kHz, a frequência superior de corte seja de 1 kHz.

- Determine a frequência superior de corte do filtro analógico pretendido.
- Determine a atenuação que o filtro tem, a partir de uma frequência digital de 1.12 rad.