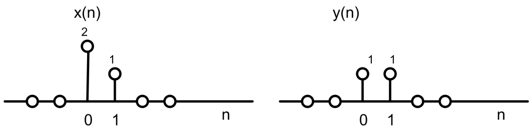
# Teste #1

## Processamento Digital de Sinais, 2008/09

1. Considere os sinais representados na figura.




   a) determine expressões analíticas para os dois sinais,

   b) calcule a convolução dos dois sinais $x(n) * y(n)$,

   c) calcule as transformadas z de $x(n), y(n)$ e de $x(n) * y(n)$. Comente o resultado.

   [cotação: 4v]

2. Considere um sistema linear invariante no tempo. Aplicando à entrada do sistema um sinal $x(n) = \delta(n) - \frac{1}{4}\delta(n-1)$ obteve-se uma saída $y(n) = -\delta(n) + \frac{3}{2}\delta(n-1)$. Calcule

   a) a função de transferência do sistema e o respectivo mapa de polos e zeros,

   b) a resposta impulsiva.

   [cotação: 5v]

3. Considere um sinal discreto $x(n)$ com transformada de Fourier $X(e^{j\omega})$. Determine as transformadas de Fourier dos sinais

   a) $y(n) = (-1)^n x(n)$,

   b) $y(n) = \begin{cases} x(n) & \text{n impar} \\ 0 & \text{n par} \end{cases}$ (sugestão: use a alínea anterior).

   c) represente graficamente as transformadas anteriores admitindo que $X(e^{j\omega}) = 1 - |\omega/\pi|,\ \omega \in ]-\pi, \pi[$ e o sinal se repete periodicamente fora deste intervalo.

   [cotação: 4v]

4. Considere os sinais $x(n) = (-1)^n R_4(n),\ y(n) = \delta(n) - \delta(n-1)$.

   a) determine as suas DFTs de comprimento $N = 4$,

   b) calcule a convolução circular dos dois sinais (admita $N = 4$)

   c) diga se a convolução circular é igual à convolução linear neste caso específico.

   [cotação: 4v]

5. Seja $a_i, b_i$ os coeficientes de dois polinómios de graus $m, n$,

$$P(x) = a_0 + a_1 x + \cdots + a_m x^m \qquad Q(x) = b_0 + b_1 x + \cdots + b_n x^n.$$

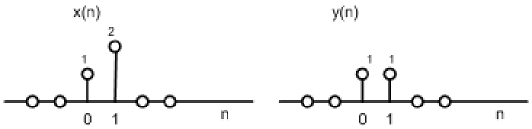
   Determine a expressão dos coeficientes do polinómio $R(x) = P(x)Q(x)$.

   [cotação: 3v]

# Teste #1

## Processamento Digital de Sinais, 2008/09

1. Considere os sinais representados na figura.




a) determine expressões analíticas para os dois sinais,

b) calcule a convolução dos dois sinais $x(n) * y(n)$,

c) calcule as transformadas z de $x(n), y(n)$ e de $x(n) * y(n)$. Comente o resultado.

[cotação: 4v]

2. Considere um sistema linear invariante no tempo. Aplicando à entrada do sistema um sinal $x(n) = \delta(n) + \frac{1}{4}\delta(n-1)$ obteve-se uma saída $y(n) = -\delta(n) + \frac{3}{2}\delta(n-1)$. Calcule

a) a função de transferência do sistema e o respectivo mapa de polos e zeros,

b) a resposta impulsiva.

[cotação: 5v]

3. Considere um sinal discreto $x(n)$ com transformada de Fourier $X(e^{j\omega})$. Determine as transformadas de Fourier dos sinais

a) $y(n) = (-1)^n x(n)$,

b) $y(n) = \begin{cases} x(n) & \text{n par} \\ 0 & \text{n impar} \end{cases}$ (sugestão: use a alínea anterior).

c) represente graficamente as transformadas anteriores admitindo que $X(e^{j\omega}) = 1 - |\omega/\pi|,\ \omega \in ]-\pi, \pi[$ e o sinal se repete periodicamente fora deste intervalo.

[cotação: 4v]

4. Considere os sinais $x(n) = (-1)^n R_4(n),\ y(n) = \delta(n) + \delta(n-1)$.

a) determine as suas DFTs de comprimento $N = 4$,

b) calcule a convolução circular dos dois sinais (admita $N = 4$)

c) diga se a convolução circular é igual à convolução linear neste caso específico.

[cotação: 4v]

5. Seja $a_i, b_i$ os coeficientes de dois polinómios de graus $m, n$,

$$P(x) = a_0 + a_1 x + \cdots + a_m x^m \qquad Q(x) = b_0 + b_1 x + \cdots + b_n x^n.$$

Determine a expressão dos coeficientes do polinómio $R(x) = P(x)Q(x)$.

[cotação: 3v]