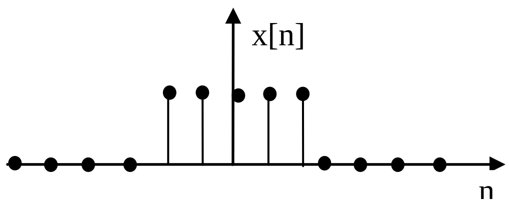
Processamento Digital de Sinal

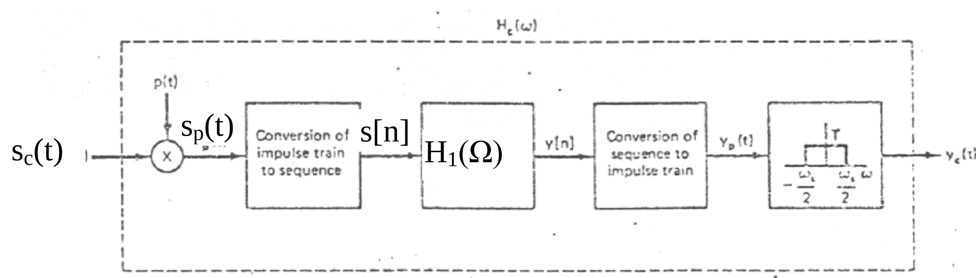
Miniteste1 2010/2011

1. Considere o sinal y[n]=x[n]cos((2π/4)n) onde x[n] está representado na figura seguinte:



a) Represente graficamente y[n]. Justifique.
b) Represente graficamente o módulo e a fase de Y(Ω). Justifique.
c) Represente a DTFT e a DFT de 6 pontos do sinal y[n]. Justifique.
d) Represente a FFT de mais de 6 pontos do sinal y[n]. Justifique.

2. Considere o sistema de processamento discreto de sinais contínuous mostrado na figura seguinte com o qual se pretende recuperar o sinal x(t) que se apresenta à entrada do sistema degradado da forma $s_c(t) = x(t-3T_0) + x(t+T_0)$;



a) Considere $x(t) = \frac{w_1}{\pi}\sin c\left(\frac{w_1 t}{\pi}\right)$. O sinal sc(t) pode ser, em sua opinião, directamente aplicado à entrada do sistema? Se a sua resposta for negativa represente em termos de diagrama de blocos um sistema que permita a adaptação de sc(t) ao sistema de processamento digital de sinais contínuos.
b) Determine o período de amostragem máximo para o qual x(t) ou uma sua versão modificada possa ser completamente recuperado á saída do sistema. Justifique.
c) Considere o sinal sc(t) amostrado à frequência de Nyquist e determine o atraso do eco para o qual s[n]=x[n-6]+x[n+2].
d) Represente os espectros dos sinais sc(t), p(t), sp(t) e s[n]. Justifique convenientemente os cálculos que efectuar e comente adequadamente as suas representações gráficas.
e) Projecte o filtro H1(Ω) que permita recuperar x(t) a menos da fase. Pretende-se que yc(t)=x(t-T_0).

f) Imagine que na situação da alínea c) fazia uma decimação por um factor de 2 em s[n]. Na sua opinião perdia alguma informação do sinal. Se sim como procederia para minimizar ou anular essa perda. Justifique convenientemente a sua resposta.

3. Considere o sistema LTI digital caracterizado pela seguinte equação de diferenças y[n]= 0.5y[n-1] + 2x[n] +0.25x[n-1]. Utilize a Transformada-Z e:

a) Determine a resposta impulsional do sistema.

b) Determine a resposta do sistema à entrada

$$x[n]=\left(\frac{1}{3}\right)^n u[n]$$

c) Determine a entrada do sistema cuja saída é

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