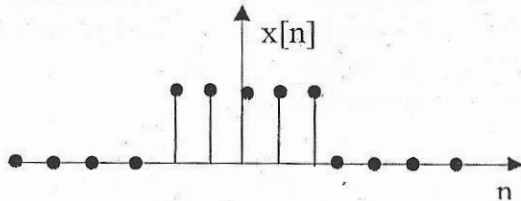


Processamento Digital de Sinal

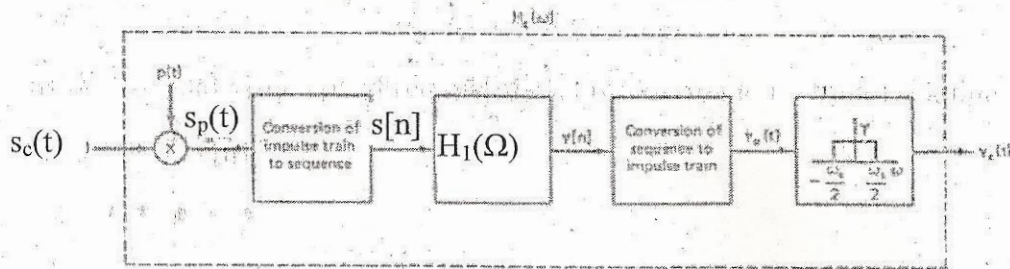
Miniteste1 2012/2013

1. Considere o sinal $y[n]=x[n-5]$ onde $x[n]$ está representado na figura seguinte:



- Represente graficamente $y[n]$ bem como o módulo e a fase de $Y(\Omega)$. Justifique.
- Diga o que entende por DFT e explicita as motivações do seu aparecimento.
- Represente a DFT de 9 pontos do sinal $y[n]$. Justifique.
- Diga o que entende por FFT e represente a FFT de mais de 9 pontos do sinal $y[n]$. Justifique.

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



- Considere $x(t) = 1 + 2\delta(t) + \cos(\omega_1 t)$. O sinal $s_c(t)$ 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 $s_c(t)$ ao sistema de processamento digital de sinais contínuos.
- Determine o período de amostragem máximo para o qual $x(t)$ ou uma sua versão modificada possa ser completamente recuperado à saída do sistema. Justifique.
- Considere o sinal $s_c(t)$ amostrado à frequência de Nyquist e determine o atraso do eco para o qual $s[n] = x[n-1] + x[n+1]$.
- Represente os espectros dos sinais $s_c(t)$, $p(t)$, $s_p(t)$ e $s[n]$. Justifique convenientemente os cálculos que efectuar e comente adequadamente as suas representações gráficas.
- Projecte o filtro $H_1(\Omega)$ que permita recuperar a versão mais aproximada possível de $x(t)$ a menos da fase. Pretende-se que $y_c(t) = x(t - 4T_0)$.

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 $y[n] = 0.25y[n-1] + x[n] + 0.5x[n-1]$. Utilize a Transformada-Z e:

a) Determine a resposta impulsional do sistema.

b) Determine a resposta do sistema à entrada

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

c) Determine a entrada do sistema cuja saída é

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