Processamento de Sinal
Teste 1 (2019-2020

1. Considere o sistema com resposta impulsional $h(t)=e^{-t}u(t)$.

   a) Verifique que este sistema é linear e invariante no tempo.

   b) Determine a resposta do sistema ao sinal x(t)=u(t+2)-u(t-2). Justifique.

2. Considere o sinal f(t) mostrado na figura seguinte.

   a) Determine e represente graficamente x(t)=f(t)*p(t) com

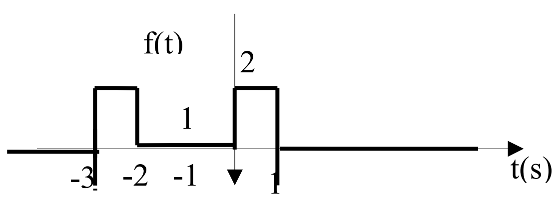
$$p(t)=\sum_{k=-\infty}^{+\infty} \delta(t+1-5k)$$

   b) Determine X(w).

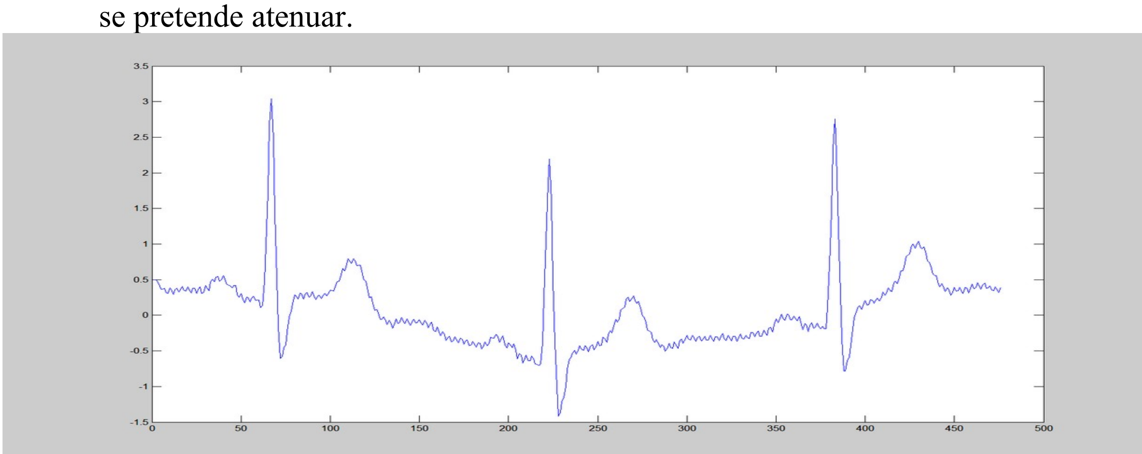
   c) Considere o sistema LTI com $h(t)=3\sin c((t+2))-\frac{3}{2}\sin c\left(\frac{t-3}{2}\right)$

   Determine a resposta deste sistema a x(t).

   d) Utilize a relação de Parseval para caracterizar o sistema em termos de estabilidade.



3. A figura seguinte representa um sinal de ECG com flutuação de linha de base que se pretende atenuar.



a) Derive a resposta em frequência de um sistema baseado na primeira diferença da entrada. Explique as limitações deste sistema ao nível da alteração de componentes importantes do ECG.
b) Proponha justificadamente alterações ao sistema derivado na alínea anterior que melhorem o seu desempenho. Apresente a sua resposta em termos da equação de diferenças do sistema. Justifique.
c) Determine a resposta do sistema que determinou na alínea anterior à entrada
$x[n] = n-1\left(\frac{1}{3}\right)^{n-1} u[n-1]$

$$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} a_k e^{jkw_0 t} \qquad X(w) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(t) e^{-jwt} dt$$

$$x(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} X(w) e^{jwt} dw$$

$$a_k = \frac{1}{T_0} \int_{0}^{T_0} x(t) e^{-jkw_0 t} dt$$

$$\left\{ a_k = \frac{w_0}{2\pi} F(kw_0) \right.$$ ¿¿¿¿

$$y(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(\tau) h(t-\tau) d\tau$$

$$y[n] = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} x[k] h[n-k]$$

$$2AT \sin c\left(\frac{wT}{\pi}\right)$$

$$AT \sin c^2\left(\frac{wT}{2\pi}\right)$$