# Trabalho de Sinais e Sistemas

João Paulo Cavalcante de Vasconcelos - 36291

28 de março de 2014

**Resumo**

Your abstract.

## 1 $y(t) = x(t) * x(t-1)$ é Linear?

Para que o sinal seja linear ele precisa obedecer a superposição (homogeniedade e aditividade)

Ou seja: $\alpha_1 x_1(t) + \alpha_2 x_2(t) \to \alpha_1 y_1(t) \alpha_2 y_2(t)$

Considerando: $y_1(t) = x_1(t) * x_1(t-1)$ e $y_2(t) = x_2(t) * x_2(t-1)$

Multiplicando por $\alpha$ e somando as equações, temos:

$$\alpha_1 x_(t) \alpha_1 x(t-1) + \alpha_2 x_2(t) \alpha_2 x_2(t-1)$$

$$\alpha_1^2 x_1(t) x_1(t-1) + \alpha_2^2 x_2(t) x_2(t-1) = \alpha_1^2 y_1(t) + \alpha_2^2 y_2(t) \neq \alpha_1 y_1(t) + \alpha_2 y_2(t)$$

Logo, não é linear.

## 2 Plotar o gráfico de convolução de $\alpha^n u[n]$ e $u[n]$

Seja: $h[n] = u[n]$ e $x[n] = \alpha^n u[n]$

$$y[n] = x[n] * h[n]$$

$$y[n] = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} u[k] \alpha^k u[n-k]$$

Analisando esse somatório observamos que seus limites podem ser simplificados para $k = 0$ até $k = n$, logo temos:

$$y[n] \sum_{k=0}^{n} \alpha^{n-k} = \sum_{k=0}^{n} \alpha^n \alpha^{-k} = \alpha^n \sum_{k=0}^{n} \alpha^{-k}$$

Podemos observar que o somatório agora dá a soma de uma P.G. finita, onde $a_1 = \alpha^0 = 1$ e $q = \frac{1}{\alpha}$ Então temos que:

$$y[n] = \alpha^n \frac{1 - \frac{1}{\alpha}^n}{1 - \frac{1}{\alpha}}$$