**EA614 - Análise de Sinais**

**1º Exercício de Fixação de Conceitos (EFC) – Sistemas LIT e Convolução**

**Bryan Wolff RA: 214095**

* **Questão A**

Para determinar o comprimento P da sequência x[n] gerada na saída do canal em função de K e D, devemos analisar o intervalo de “n” da convolução de s[k] e s[n-k]. Nessa perspectiva, sabemos que:

Dessa forma, percebe-se que x[n] possuí um limite superior quando K-1 = n - (D – 1). Isolando “n”, temos que . Ou seja:

**∴ P = K + D – 1**

* **Questão B**

Sabemos que e que s[n] = 0 para todos os valores nos quais n < 0. Dessa forma, x[n] começa a responder a partir de n = 0. Então podemos expandir a convolução como descrito a seguir:

Quando a função h[n-k] chega no limite da função s[n], ou seja, para quando k = K-1, os valores iniciais de h[n-k] começam a deixar de influenciar no canal de saída. No final de x[P-1] resta apenas h[D-1]. Portanto, temos:

* **Questão C**

Com base na equação (3), sabemos que:

Considerando as propriedades do sistema LIT, onde h[n], definida por resposta quando tomamos como entrada a função impulso, e que s[n]\*δ[n] = s[n] e s[n]\*δ[n-k] = s[n-k], temos que:

**∴ .**

* **Questão D**

Como o canal h[n] e o filtro w[n] são dois sistemas LIT em série (cascata), podemos afirmar que o sinal de saída é dado por:

Para que ocorra o efeito de equalização desejada, ou seja, para o cancelamento total do eco temos que y[n]=s[n]y[n] = s[n], e para isso seria necessário que ℎ[𝑛] ∗ 𝑤[𝑛] resultasse em 𝛿[𝑛]. Dessa forma, conclui-se que h[n]\*w[n] = δ[n].

* **Questão E**

Foi possível obter as seguintes respostas combinada para cada um dos filtros usados:

**G1[n]** = [1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0.0, 0.09, 0.027, 0.0081, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, -0.09, -0.027, -0.0081, -0.00243]

**G2[n]** = [1, 1.5, 0.7, -0.2, 0.3, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, -0.3, -0.45, -0.21, 0.06, -0.09]

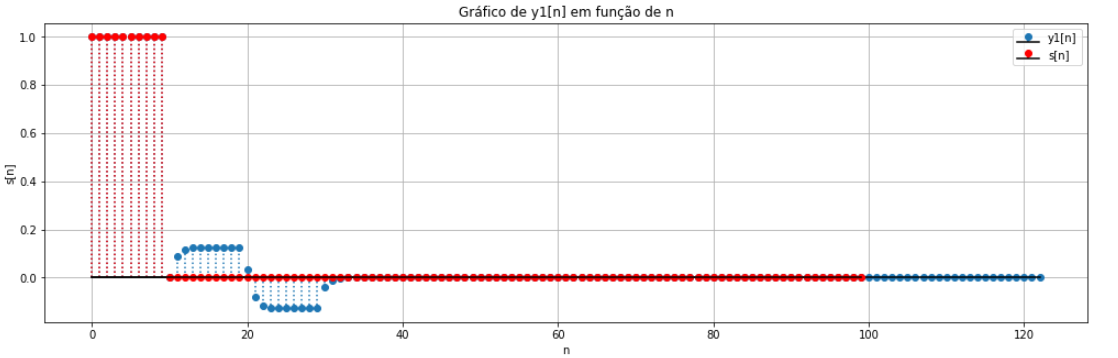
Dado as respostas combinadas acima possível constatar que o filtro w1[n] é mais efetivo pelo fato da resposta g1[n] apresentar comportamentomais próximo de uma função de impulso unitário δ[n], comportamento este que não se verifica na resposta g2[n].

* **Questão F**

****

Ao visualizar e comparar as amostras de s[n] e x[n] é possível observar que ambos são semelhantes no intervalo de e no intervalo de , porém no intervalo possui valores diferentes. Esse comportamento distinto é consequente da convolução com h[n].

* **Questão G**

****

****

A saída y1[n] gerada a partir da equalização do canal x[n] com o canal equalizador w1[n] é a que se aproxima mais do sinal de entrada s[n]. Isso pode ser constatado a partir dos gráficos plotados. Portanto, a saída y1[n] se assemelha mais a função impulso