

Teste 01 de EG950

Vinícius Esperança Mantovani, 247395

Questão 1:

Item a)

Questão 1) a) Conectados em série:

1º) $X[n] * h_1[n] = X[n] - 2X[n-1] + X[n-2]$

$$\sum_{k=-\infty}^{\infty} X[n-k] h_1[k] = X[n] - 2X[n-1] + X[n-2]$$

$$\Rightarrow h_1[n] = \delta[n] - 2\delta[n-1] + \delta[n-2]$$

2º) $X[n] * h_2[n] = 2X[n] - X[n-1]$

$$\sum_{k=-\infty}^{\infty} X[n-k] h_2[k] = 2X[n] - X[n-1]$$

$$\Rightarrow h_2[n] = 2\delta[n] - \delta[n-1]$$

$h_{eq}[n] = h_1[n] * h_2[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} h_1[n-k] h_2[k] \rightarrow$

$$\rightarrow h_{eq}[n] = 2(\delta[n] - 2\delta[n-1] + \delta[n-2]) - (\delta[n-1] - 2\delta[n-2] + \delta[n-3])$$

$$\hookrightarrow h_{eq}[n] = 2\delta[n] - 5\delta[n-1] + 4\delta[n-2] - \delta[n-3]$$

$\hookrightarrow h_3[n] = \sum_{k=0}^3 \frac{b_k}{a_0} \delta[n-k], \text{ Com } a_0 = 1, b_0 = 2, b_1 = -5, b_2 = 4$
 $\text{e } b_3 = -1$

item b)

Questão 1) b) Conectados em paralelo:

$$h_p = h_1 + h_2 ; \quad \text{De (a), tem-se:}$$
$$h_1[n] = \delta[n] - 2\delta[n-1] + \delta[n-2] \quad \text{e,}$$
$$h_2[n] = 2\delta[n] - \delta[n-1].$$

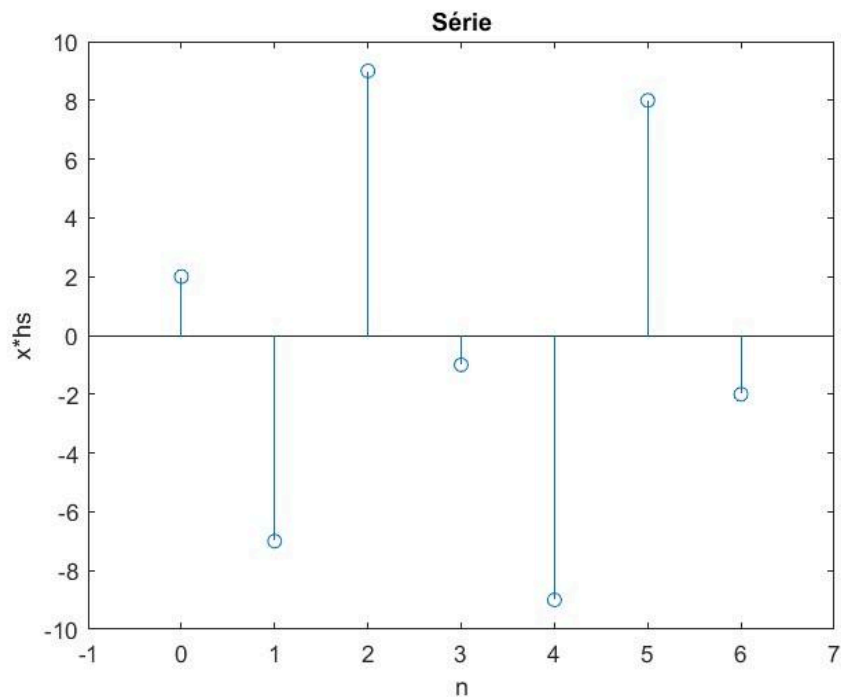
Logo:

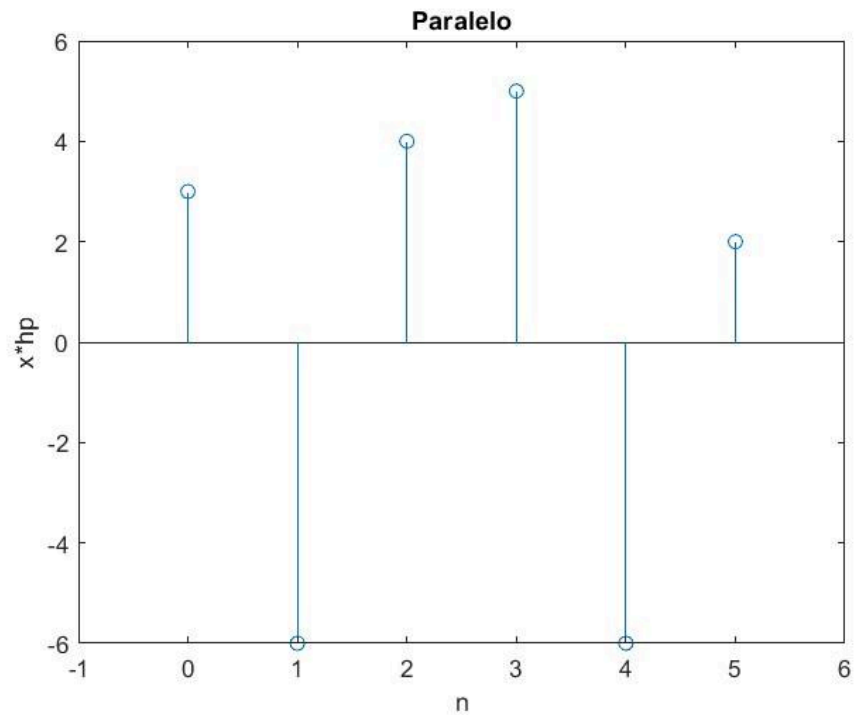
$$h_p[n] = 3\delta[n] - 3\delta[n-1] + \delta[n-2]$$

Item c)

$$y_s[n] = [2 \quad -7 \quad 9 \quad -1 \quad -9 \quad 8 \quad -2] = 2*\delta[n] - 7*\delta[n-1] + 9*\delta[n-2] - \delta[n-3] - 9*\delta[n-4] + 8*\delta[n-5] - 2*\delta[n-6]$$

$$y_p[n] = [3 \quad -6 \quad 4 \quad 5 \quad -6 \quad 2] = 3*\delta[n] - 6*\delta[n-1] + 4*\delta[n-2] + 5*\delta[n-3] - 6*\delta[n-4] + 2*\delta[n-5]$$

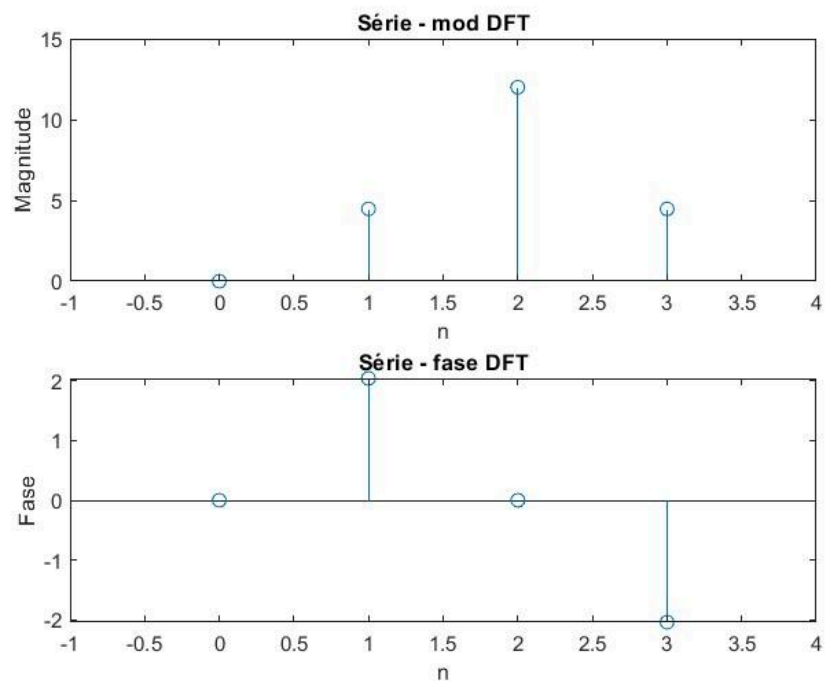


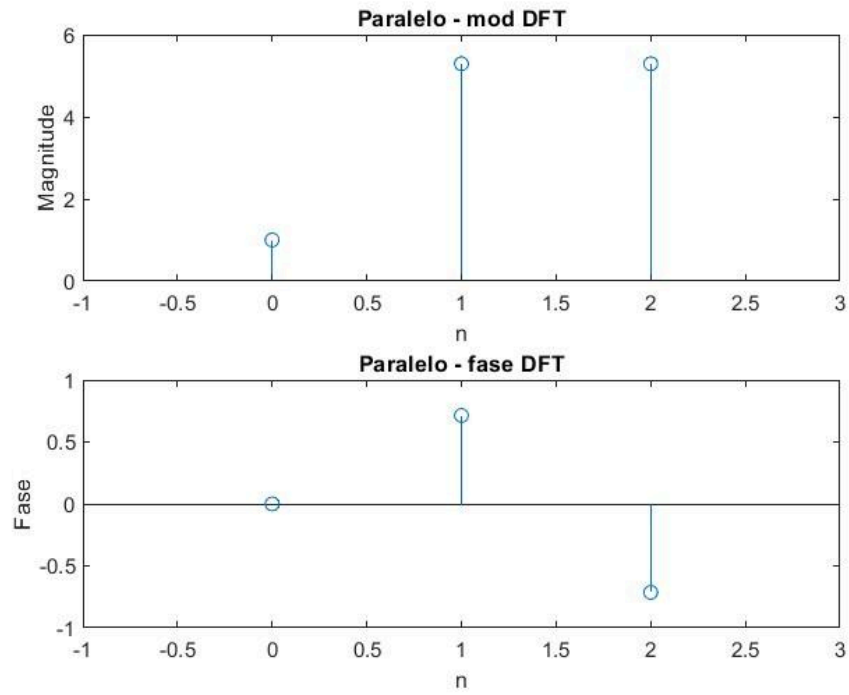


Item d)

$$\text{DFT}\{hs[n]\} = \begin{bmatrix} 0.0000 + 0.0000i & -1.1066 + 0.4433i & -1.1148 + 5.8283i & 9.2213 + 6.2717i \\ 9.2213 - 6.2717i & -1.1148 - 5.8283i & -1.1066 - 0.4433i & \end{bmatrix}$$

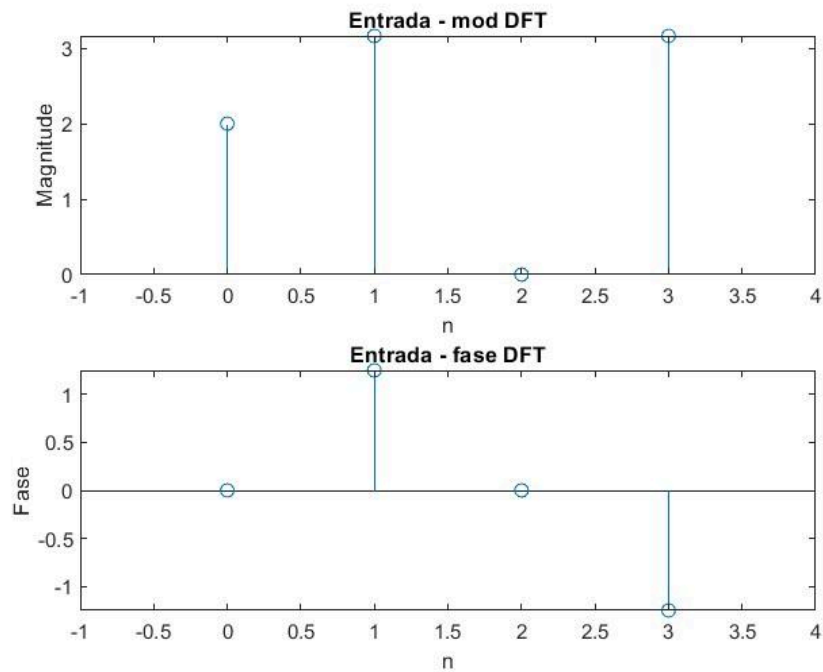
$$\text{DFT}\{hp[n]\} = \begin{bmatrix} 1.0000 + 0.0000i & 1.0000 + 1.7321i & 4.0000 + 3.4641i & 7.0000 + 0.0000i \\ 4.0000 - 3.4641i & 1.0000 - 1.7321i & \end{bmatrix}$$





Item e)

$$\text{DFT}\{x[n]\} = [2.0000 + 0.0000i \quad 1.0000 + 3.0000i \quad 0.0000 + 0.0000i \quad 1.0000 - 3.0000i]$$



Item f e g)

Neste exercício, foi criada uma defasagem de 0,1 nos gráficos das transformadas dos sinais do item c para que não se sobrepusessem às do item f. Desse modo, é possível notar que as transformadas do item f são iguais às suas equivalentes no item c. Isso se dá, pelo fato de que a convolução no domínio do tempo é equivalente a uma multiplicação no domínio da transformada. Dessa maneira, ao se convoluir no tempo, como no item c e, em seguida, transformar o sinal convoluido, tem-se o mesmo resultado que ao se transformar os sinais $h[n]$ e $x[n]$ e multiplicar suas transformadas, conforme se vê nos gráficos abaixo.

$$Y_{s_item_f} = [0.0000 + 0.0000i \quad 1.6154 - 0.5368i \quad -17.5487 + 11.5632i \quad 22.9333 - 4.8482i \\ 22.9333 + 4.8482i \quad -17.5487 - 11.5632i \quad 1.6154 + 0.5368i]$$

$$Y_{s_item_c} = [0.0000 + 0.0000i \quad 1.6154 - 0.5368i \quad -17.5487 + 11.5632i \quad 22.9333 - 4.8482i \\ 22.9333 + 4.8482i \quad -17.5487 - 11.5632i \quad 1.6154 + 0.5368i]$$

$$Y_{p_item_f} = [2.0000 + 0.0000i \quad -3.0000 - 1.7321i \quad 11.0000 + 15.5885i \quad 0.0000 + 0.0000i \\ 11.0000 - 15.5885i \quad -3.0000 + 1.7321i]$$

$$Y_{p_item_c} = [2.0000 + 0.0000i \quad -3.0000 - 1.7321i \quad 11.0000 + 15.5885i \quad 0.0000 + 0.0000i \\ 11.0000 - 15.5885i \quad -3.0000 + 1.7321i]$$

