Teste Complementar M1

① Dado que:

$$H(z) = \frac{0{,}7294 - 2{,}1883z^{-1} + 2{,}1883z^{-2} - 0{,}7294z^{-3}}{1 - 2{,}3741z^{-1} + 1{,}9294z^{-2} - 0{,}5321z^{-3}}$$

Determine:

a) Os polos e zeros

b) O sistema é estável, justifique

c) A resposta em frequência

d) A equação diferença $y[n]=$

e) Gere no otem um sweep de 20Hz a 3K e

f) Gere os sinais, aplique em $H(z)$ e calcule (AT) dB — $f_1 = \sin 100\,Hz$, $f_2 = \sin 1\,KHz$

a) $0{,}7294 - 2{,}1883z^{-1} + 2{,}1883z^{-2} - 0{,}7294z^{-3} = 0$

$0{,}7294z^3 - 2{,}1883z^2 + 2{,}1883z - 0{,}7294 = 0$

Rufini (divisão longa) $(z-1)$

$0{,}7294z^2 - 1{,}4589z + 0{,}7294 = 0$

$z^2 - 2{,}0001z + 1 = 0$

ZEROS: $z_1 = 1$ $z_2 = 1{,}0118$ $z_3 = 0{,}9884$

$1 - 2{,}3741z^{-1} + 1{,}9294z^{-2} - 0{,}5321z^{-3} = 0$

$z^3 - 2{,}3741z^2 + 1{,}9294z - 0{,}5321 = 0$

$z = 0{,}70$ (negativo) $z = 0{,}73$ (positivo) $z = 0{,}7265$

Rufini $(z - 0{,}7265)$

$z^2 - 1{,}6476z + 0{,}73245 = 0$

$\frac{-b \pm \sqrt{-4ac}}{2a} \rightarrow \frac{+1{,}6476 \pm \sqrt{-4(1)(0{,}73245)}}{2}$

$\frac{1{,}6476 \pm \sqrt{-2{,}9298}}{2} \rightarrow \frac{1{,}6476 \pm 1{,}7117\sqrt{-1}}{2}$

$z \approx 0{,}8238 \pm j0{,}2319$

POLOS: $z \approx 0{,}7265$ e $z \approx 0{,}8238 \pm j0{,}2319$

b) Sim BIBO, polos < 1 ou seja estão dentro do círculo unitário

d) $H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{0,7294 - 2,1883 z^{-1} + 2,1883 z^{-2} - 0,7294 z^{-3}}{1 - 2,3741 z^{-1} + 1,9294 z^{-2} - 0,5321 z^{-3}}$

$$\frac{0,7294\, x(z) - 2,1883\, x(z) z^{-1} + 2,1883 z^{-2} x(z) - 0,7294 z^{-3} x(z)}{y(z) - 2,3741 z^{-1} y(z) + 1,9294 z^{-2} y(z) - 0,5321 z^{-3} y(z)}$$

$y(z) - 2,3741 z^{-1} y(z) + 1,9294 z^{-2} y(z) - 0,5321 z^{-3} y(z) = 0,7294\, x(n) - 2,1883\, x(n-1) + 2,1883\, x(n-2) - 0,7294\, x(n-3)$

$y[n] = 0,7294\, x(n) - 2,1883\, x(n-1) + 2,1883\, x(n-2) - 0,7294\, x(n-3) + 2,3741\, y[n-1] - 1,9294\, y[n-2] + 0,5321\, y[n-3]$

2) Projete um filtro P.A. de 1ª ordem com $f_c = 400\,Hz$ e $F_s = 8k$

$a = \frac{F'}{F' + w_c}$

$F' = 2F_s = 16k$

$w_c = 2\pi f_c = 2513,2$

$a = \frac{16k}{18513,2} = \boxed{0,86}$

$b = \frac{(w_c - F')}{(F' - w_c)} = \frac{-13486,8}{18513,2} = \boxed{-0,73}$

$y[n] = 0,86\, x[n] - 0,86\, x[n-1] - (-0,73\, y[n-1])$