Processamento Digital de Sinais

CETUC/PUC-Rio - Prof. Rodrigo de Lamare

Lista de Exercícios - 4

1. Quando o sinal de entrada de um sistema LTI é dado por

$$x\left[n\right]=\left(\frac{1}{2}\right)^{n}u\left[n\right]+\left(2\right)^{n}u[-n-1],$$

e o sinal de saída é

 $y\left[n\right]=6\left(\frac{1}{2}\right)^{n}u\left[n\right]- 6\left(\frac{3}{4}\right)^{n}u[n],$

a) Determine a função de transferência H[z] do sistema. Mostre os pólos e zeros de H[z] em um diagrama e indique a região de convergência.

b) Determine a resposta ao impulso h[n] do sistema para todos os valores de n.

c) Escreva a equação a diferenças que caracteriza o sistema.

d) O sistema é estável? O sistema é causal? Explique.

2. Um sistema LTI causal e discreto no tempo tem função de transferência dada por

 $H\left[z\right]=\frac{\left(1+0.2z^{-1}\right)(1-9z^{-2})}{(1+0.81z^{-2})}$

a) O sistema é estável? Explique

b) Obtenha expressões para o sistema de fase mínima $H\_{1}\left[z\right]$ e o sistema passa-tudo $H\_{ap}\left[z\right]$ tal que $H\left[z\right]=H\_{1}\left[z\right]H\_{ap}\left[z\right]$.

c) Esboce as respostas em frequência $H\left[z\right]$, $H\_{1}\left[z\right]$ e $H\_{ap}\left[z\right]$ incluindo as respostas em magnitude e fase.

3. Projete um filtro IIR passa-baixa de 1a ordem e esboce a resposta em magnitude do filtro com frequência de corte de 3dB igual a

a) 0.42 rad/amostras

b) 0.65 π

4. Projete um filtro IIR passa-faixa de 2a ordem com as seguintes especificações:

a) ω0 = 0.35π e Bω = 0.15 π

b) Expresse a resposta em magnitude e mostre-a com a ajuda do Matlab.

5. Considere a estrutura de filtragem abaixo



a) Determina a resposta ao impulso.

b) Qual é o custo computacional dessa estrutura? Explique.

6. Um sistema LTI pode ser implementado de acordo com o grafo abaixo



a) Determine a equação a diferenças correspondente a esse grafo.

b) Calcule a função de transferência correspondente a esse grafo.