

Filtro FIR

- 1) (7,0 pontos). Para desenvolver sua pesquisa, surgiu a necessidade de captura de um sinal com um dispositivo embarcado, sendo o sinal sujeito à ruídos com altas frequências (acima de 60 Hz). Como você coletará o sinal com $F_s = 50$ Hz, caso você não filtre o mesmo, poderão ocorrer dobramentos (*aliasing*) e fazer com que surjam frequências por dobramento no espectro do seu sinal coletado. Sabe-se que o dispositivo implementa uma linguagem de script idêntica ao Matlab/Octave.
 - a. (1,5 ponto) Supondo que você utilize um filtro passa-baixas, qual a frequência de corte você utilizaria e por quê?
 - b. (4,0 pontos) Projete um filtro digital FIR, com a quantidade de coeficientes equivalente à sua idade + o mês de nascimento. Exemplo: 30 anos + 06 (junho) = 36 coeficientes.
 - i. (2,0 pontos) Código em Matlab/Octave do projeto, coeficientes e o espectro do filtro projetado.
 - ii. (2,0 pontos) Exemplo de uso do filtro com: simulação do sinal (considere frequências possíveis para F_s) + ruídos, e o sinal filtrado.
 - c. (1,5 pontos) Agora que você projetou o filtro FIR considerando o script idêntico ao Matlab/Octave, e testou o mesmo. Considere que o dispositivo embarcado, não implementa a função de convolução e nem funções para utilizar os coeficientes do filtro. Assim, para que você consiga utilizar o filtro no dispositivo embarcado, será necessário implementar pelo menos a função de convolução discreta.
 - i. (0,75 ponto) Implemente a função de convolução.
 - ii. (0,75 ponto) Demonstre o funcionamento da mesma.

Filtro IIR

- 2) (3,0 pontos) Considerando os resultados obtidos nos itens (a) e (b) do exercício (1). Faça:
 - a. (1,5 ponto) Projete um filtro IIR que apresente resposta equivalente com o menor número de coeficientes possível.*
 - i. (0,75 ponto) Código em Matlab/Octave do projeto e coeficientes.
 - ii. (0,75 ponto) Espectro do filtro projetado vs FIR
 - b. (1,5 ponto) Qual a quantidade máxima de coeficientes possível de ser utilizado, considerando um filtro mais eficiente.* (desconsidere o atraso)
 - i. (0,75 ponto) Código em Matlab/Octave da comparação
 - ii. (0,75 ponto) Espectro do filtro projetado vs FIR

* Utilize as simulações propostas no item (b)-ii do exercício (1) .