



## 6a. Atividade de Processamento Digital de Sinais – ECAC14A

### Introdução a Filtros Digitais

20/09/2024

Matrícula	Nome

Considere o sinal abaixo amostrado a uma taxa de 100Hz. Ele possui 3 componentes de frequências, 2Hz, 4Hz e 44Hz.

$s = [ 0 \ 0.6208 \ 0.5125 \ 1.6891 \ 1.0679 \ 2.3083 \ 1.6396 \ 2.3789 \ 2.1087 \ 2.0034 \ 2.3083 \ 1.4194 \ 2.1135 \ 0.8806 \ 1.5275 \ 0.5449 \ 0.7111 \ 0.4243 \ -0.0674 \ 0.4141 \ -0.5449 \ 0.3773 \ -0.5848 \ 0.2336 \ -0.2448 \ -0.0000 \ 0.2448 \ -0.2336 \ 0.5848 \ -0.3773 \ 0.5449 \ -0.4141 \ 0.0674 \ -0.4243 \ -0.7111 \ -0.5449 \ -1.5275 \ -0.8806 \ -2.1135 \ -1.4194 \ -2.3083 \ -2.0034 \ -2.1087 \ -2.3789 \ -1.6396 \ -2.3083 \ -1.0679 \ -1.6891 \ -0.5125 \ -0.6208 ]$

Pede-se:

a) Especifique um filtro (diagrama de tolerâncias e parâmetros) para atenuar a frequência de 44Hz em 20dB. A banda de transição deve iniciar em 6Hz tolerando-se uma perda de 3dB nesta frequência. Qual o nome do tipo de resposta em frequência deste filtro?

**Diagrama de tolerâncias:**

**Parâmetros:**

**Tipo de Resposta em Frequência:**

b) Tente aproximar os requisitos do filtro do item (a) com um modelo *Single Pole* (fornecer a função de transferência) e verifique se sua Resposta em Frequência cumpre os requisitos.

**Memorial de cálculo:**

**Função de transferência (em z):**

**Resposta em Frequência do Filtro Digital:**

c) Escreva uma função Python para este filtro para processamento em lote (offline) e faça a filtragem do sinal  $s$  com ela. Apresente os espectros do sinal antes e depois de filtrado.

**Função:**

**Espectros:**



d) Escreva uma função Python para processamento de tempo real para este filtro e faça a filtragem do sinal  $s$  com ela. Apresente os espectros do sinal antes e depois de filtrado.

**Função:**

**Espectros:**



### Rubrica para a Atividade 06

Critério	Níveis de Desempenho			
	Crítico 0 ponto	Insuficiente 4 pontos	Suficiente 7 pontos	Excelente 10 pontos
<b>1. Conhece os tipos básicos de respostas em frequências de Filtros Digitais e é capaz de determinar seus parâmetros.</b>	Não fornece nenhum Diagrama de Tolerâncias OU fornece um único Diagrama de Tolerâncias com o tipo incorreto ou inadequado ao problema.	Desenha um Diagrama de Tolerâncias adequado a um problema, mas atribui algum valor de parâmetro incoerente ou que causa falha nos requisitos em algum problema apresentado.	Desenha um Diagrama de Tolerâncias adequado a um problema e atribui valores aceitáveis aos parâmetros da resposta em frequência do filtro, embora não sendo a mais eficiente.	Fornece o Diagrama de Tolerâncias com valores de parâmetros corretos mais eficiente para todos os problemas apresentados.
<b>2. Sabe quais são as etapas de projeto e é capaz de executá-las para implementar um Filtro Digital.</b>	Não demonstra a execução adequada de nenhuma etapa de projeto em algum problema, OU a implementação não é funcional em todos os problemas apresentados.	Em algum problema, demonstra execução adequada de todas as etapas do projeto de um Filtro Digital, mas a implementação não é funcional, OU alguma etapa não foi demonstrada corretamente.	Demonstra execução adequada de todas as etapas do projeto de um Filtro Digital, chegando a uma implementação funcional, embora não sendo a mais eficiente, em algum problema apresentado.	Demonstra execução correta de todas as etapas do projeto de um Filtro Digital, chegando a uma implementação funcional e a mais eficiente para todos os problemas apresentados.
<b>3. Compreende como um sinal pode ser processado usando sistemas modelados por equações de diferenças e aplica este conceito em processos computacionais.</b>	Não extrai nenhuma equação de diferenças correta OU não escreve nenhum algoritmo computacional funcional.	Consegue escrever um algoritmo computacional, mas com equação de diferenças incorreta, em pelo menos uma situação.	Consegue escrever um algoritmo computacional funcional a partir de um modelo em função de transferência, podendo ser de tempo real ou offline (lote), em pelo menos uma situação.	Consegue escrever algoritmos computacionais funcionais a partir de funções de transferência para operação, tanto em tempo real como em lote.