



## 12a. Atividade de Processamento Digital de Sinais – ECAC14A

### Filtros FIR – Algoritmos de Convolução

08/11/2024

Aluno:

Matrícula	Nome

Este exercício contém um sinal amostrado a 10kHz anexo (sinal.npy) que será usado nos procedimentos a seguir.

1) Mostrar o gráfico do sinal anexo no tempo (tempo x amplitude) bem como os gráficos de seu espectro.

Gráfico do sinal:

Espectro:

Quais são as frequências das componentes significativas (as que estão acima do ruído e quais os valores numéricos de suas amplitudes)?

2) Construir sua própria função Python para executar a convolução usando ou o **ponto de vista da entrada** ou o **ponto de vista da saída**. A função deve receber apenas duas variáveis com os vetores que serão usados na convolução e deve devolver somente o vetor com o resultado.

Função Python para a Convolução:

Testar a função acima com os vetores [1,3,7,5] e [0,6,4,2]:

3) Construir sua própria função Python para a convolução na versão para execução em **tempo real**. A função deve receber apenas duas variáveis com os vetores que serão usados na convolução e deve devolver somente o vetor com o resultado.

Função Python para a Convolução (tempo real):

Testar a função acima com os vetores [1,3,7,5] e [0,6,4,2]:

4) Executar a filtragem do sinal anexo com filtro **Moving Average na forma FIR** para reduzir o ruído aleatório ao máximo, sem que afete significativamente (tolerância de  $\pm 30\%$ ) as amplitudes das componentes que devem permanecer no sinal. Fazer a execução usando uma das funções Python desenvolvidas nos exercícios anteriores.



Kernel do filtro:

Comandos usados para obter o kernel e executar a filtragem:

Gráfico do sinal filtrado:

Espectro do sinal filtrado:

Valores numéricos das amplitudes das componentes para verificar se o filtro cumpre o requisito de tolerância:



**Rubrica para a Atividade 12**

Critério	Níveis de Desempenho			
	Crítico 0 ponto	Insuficiente 4 pontos	Suficiente 7 pontos	Excelente 10 pontos
1. Sabe o que é o Convolução e é capaz de utilizá-la para calcular a saída de um filtro FIR.	Nenhuma demonstração correta feita do cálculo da saída de um filtro FIR E nenhum algoritmo funcional para executar a convolução elaborado OU saída de um filtro FIR obtida por outros meios que não a convolução.	Demonstra adequadamente o cálculo da saída de um filtro FIR usando a convolução, mas comete alguns erros de cálculo que comprometem o resultado OU elabora um algoritmo funcional para executar a convolução com erros.	Demonstra corretamente o cálculo da saída de um filtro FIR usando a convolução (sem erros de cálculos) OU elabora um algoritmo correto e funcional para executar a convolução, mas ao utilizá-la(o) para filtragem não resolve os problemas de borda (end-effects).	Demonstra corretamente o cálculo da saída de um filtro FIR usando a convolução (sem erros de cálculos) OU elabora algoritmos corretos e funcionais para executar a convolução, incluindo um de tempo real E, ao utilizá-la(o) para filtragem resolve os problemas de borda (end-effects).