



5a. Atividade de Processamento Digital de Sinais – ECAC14A

Transformada Rápida de Fourier e Algumas Aplicações

13/08/2024

Matrícula	Nome

1) Escrever uma função Python para realizar a Soma de Convolução usando a FFT. Esta função deve receber duas sequencias (variáveis *ndarray*) e devolver uma com o resultado da convolução. Gerar duas sequencias/sinais curtos para testar o programa, comparando seu resultado com o da função *convolve* do Numpy.

Programa/Função:

Comparação com a função *convolve*:

2) Escrever uma função Python para realizar a STFT usando a FFT. Esta função deve receber um sinal, sua frequência de amostragem e o tamanho da janela da STFT, e deve devolver uma sequência com os intervalos de tempo, uma com as bandas de frequência e uma matriz com a DFT dos segmentos/janelas onde cada coluna representa uma banda de frequência e cada linha representa um intervalo de tempo. Usar as instruções abaixo para gerar um sinal de teste para verificar o funcionamento de sua função.

Instruções para gerar sinal de teste:

```
Ts=1/1000
t1=np.arange(0,1,Ts)
pi = np.pi
s1=np.cos(2*pi*50*t1) + 2*np.cos(2*pi*250*t1)
s2=3*np.cos(2*pi*100*t1) + np.cos(2*pi*200*t1)
s3=2*np.cos(2*pi*150*t1) + np.cos(2*pi*20*t1)
s=np.append(s1,s2)
s=np.append(s,s3)
t=np.arange(0,3,Ts)
```

Instruções para gerar gráfico 3D:

```
from mpl_toolkits.mplot3d import axes3d
fig = plt.figure()
plt.clf()
ax = fig.add_subplot(111, projection='3d')
```

```
X,Y = np.meshgrid(freq,temp) #freq e temp são ndarray's com as frequências e tempos discretos
Z = abs(S)                    #S - matriz com a STFT
ax.plot_surface(X,Y,Z,linewidth=2)
plt.show()
```

Programa/Função:

Gráfico da STFT do sinal de teste:



3) Utilizar a função criada no item 2, que realiza a STFT, para gerar o espectro de amplitude do sinal DTMF selecionado do exercício 2 da atividade 4. Plotar o gráfico na forma de um espectrograma, utilizando as instruções de geração de gráfico 3D.

Programa/Função:

Gráfico da STFT do sinal DTMF:



Rubrica para a Atividade 05

Critério	Níveis de Desempenho			
	Crítico 0 ponto	Insuficiente 4 pontos	Suficiente 7 pontos	Excelente 10 pontos
1. É capaz de usar a FFT em aplicações diversas da obtenção de espectro simples de sinais.	Nenhum programa usando a FFT para realizar a Convolução OU STFT funcional foi apresentado.	Algum programa usando a FFT escrito para realizar a Convolução OU STFT apresenta resultados incorretos.	Escreve pelo menos um programa funcional usando a FFT para realizar a Convolução OU STFT.	Escreve programas funcionais usando a FFT para realizar a Convolução E a STFT.