



Processamento de Sinais em Tempo Discreto Exercícios Para Casa – EPCs



EPC6

Vazamento espectral e zero padding

- 1) Suponha que você tenha um sinal com conteúdo de frequência de em 27.5 Hz. Se a frequência de amostragem for 8192 amostras/segundo, qual o número de amostras para que vazamento espectral seja o mínimo possível. Apresente a simulação, e explique como chegou a essa conclusão.
- 2) Supondo que no exercício anterior sejam lidas 15000 amostras, qual o número de zeros que você inseriria para melhorar a resolução de frequência? Apresente a simulação, e justifique suas escolhas.

DFT e IDFT:

Considere o sinal de exemplo disponibilizado (ECGData.mat*). Ao carregar este arquivo no Matlab com a função “load ECGData.mat”, você verá um vetor nomeado “ECGData”. Este vetor contém o dado representante do sinal eletrocardiográfico de uma pessoa saudável. O sinal foi amostrado a 128Hz, e sabe-se da literatura que o batimento cardíaco de uma pessoa saudável deve estar entre 60 e 100 batimentos/minuto, ou seja, de 1Hz à 1.67Hz.

Assim, faça:

- 1) Considerando a quantidade de amostras e frequência de amostragem do sinal, você considera que o ECGData deve ser completado com zeros (zero padding), a fim de aumentar a resolução de frequência para análise visual? Justifique. Caso seja necessário, realize o procedimento de zero padding no domínio do tempo.
- 2) Após a etapa 1, plote o gráfico do espectro de amplitude do sinal e delimite as regiões na qual as frequências fundamentais do batimento cardíaco são dominantes (considere que a pessoa seja saudável).
- 3) Após as etapas 1 e 2, filtre o sinal no domínio da frequência, considerando os limites que você definiu, substituindo as componentes complexas fora desse limite por zero**. Interprete o resultado.
- 4) Na Aula 3, foi apresentado a diferença de espectro de Amplitude (comum) vs espectro de Potência. Utilizando o espectro de potência, encontre o menor número possível de senóides que represente o sinal “ECGData”, para que o coeficiente de correlação de Pearson seja superior à 98%***.

Ou seja, após a execução da IFFT, teríamos que o coeficiente de Pearson entre ECGData e ECGData_rec, seria superior à 0.98. Verifique qual a taxa de compressão de dados atingida.

*https://github.com/mathworks/physionet_ECG_data (última coleta da base de dados)

**Este procedimento é somente para fins didáticos, nas próximas aulas veremos como realizar este procedimento de forma mais apropriada.

*** Quando menor o vazamento espectral, menor o número de senóides para representar. Pode ser necessário normalizar o sinal.