

Aula Prática 5: Série de Fourier – Efeito Gibbs

Felipe dos Anjos Rezende
Departamento de Engenharia Elétrica,
Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG

Resumo- Esta prática refere-se à representação de sinais periódicos através da série de Fourier, bem como a sintetização de sinais a partir dela.

INTRODUÇÃO

Esta prática refere-se à representação de sinais periódicos através da série de Fourier. Em particular, será estudado a reconstrução de sinais periódicos usando a série de Fourier truncada.

OBJETIVOS

O objetivo desta prática é introduzir comandos utilizados no processamento de sinais. Além disso, haverá a criação de um código para visualização prática.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização desta prática é necessário a utilização do software MATLAB.

Em primeira instância foi solicitado a criação de um sinal a partir da série de Fourier e observar o efeito gibbs. Na segunda etapa foi utilizado o janelamento Fejer e janelamento Hamming para neutralizar esse efeito.

Por fim foram utilizados os códigos para sintetizar um sinal.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na primeira etapa do roteiro, a função $ck.m$ discreto foi disponibilizado a fim de se avaliar, aumentando a soma de cossenos a partir de k , a distorção conhecida como efeito gibbs. A figura 1 representa o sinal ck , enquanto a figura 2, a tentativa de uma onda quadrada, a partir do mesmo, variando $K_{\text{máx}}$.

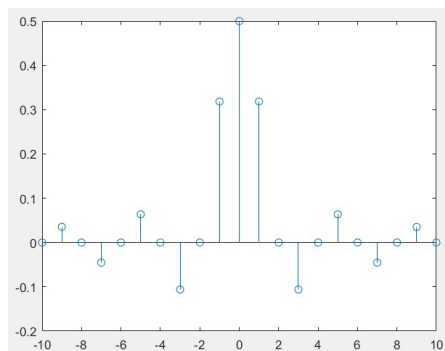


Figura 1- Sinal discreto

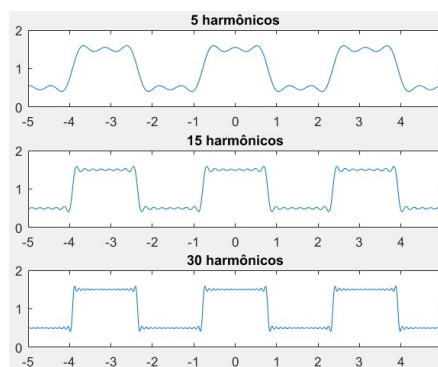


Figura 2- Diferentes valores de k

Note que à medida que se aumenta os valores de $K_{\text{máx}}$, a onda tende a um sinal quadrado com menos impurezas. Por outro lado, no momento em que há a subida e/ou a descida há uma distorção, conhecida como efeito gibbs.

Na segunda parte, o intuito era, utilizando dois métodos de janelamento, a amenização deste efeito. As figuras 3 e 4 são, respectivamente, o janelamento Fejer e Hamming.

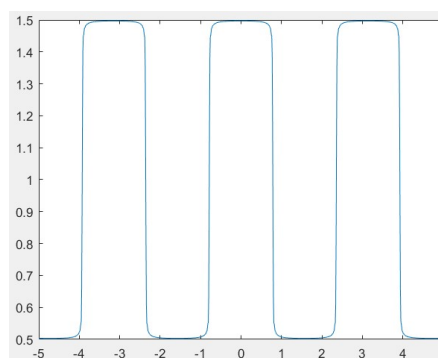


Figura 3- Janelamento Fejer

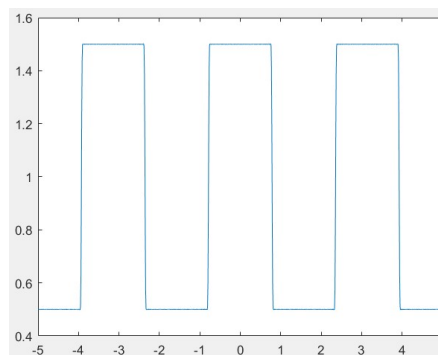


Figura 4- Janelamento Hamming

Para a execução da parte 3, foi carregado o áudio *trumpet A*. A figura 5 representa a representação gráfica do áudio.

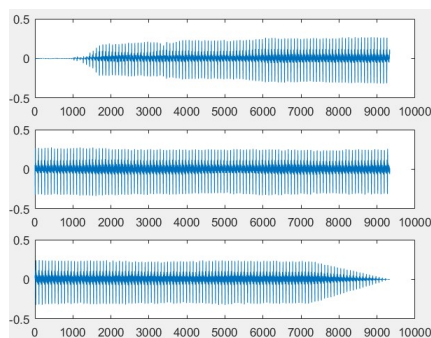


Figura 5- Trumpet

A partir do sinal foi analisado o espectro do sinal e o resultado expresso na figura 6. Além disso, com o comando *Data Cursor*, os maiores valores de magnitude e suas respectivas frequências foram explicitados na tabela 1.

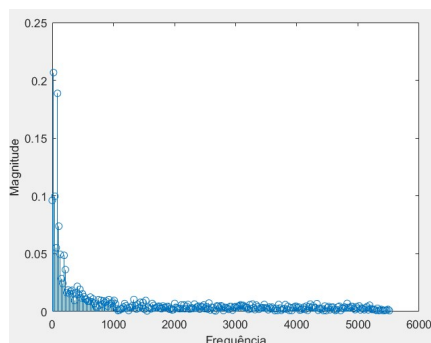


Figura 6- Espectro do sinal

Tabela 1- Espectro do Sinal

Magnitude	Frequência
0,2067	21,53
0,1887	86,13
0,0997	43,07
0,0961	0
0,0738	107,7

Além disso o sinal foi sintetizado a partir da soma de cossenos da função *somacos*. Vide figura 7.

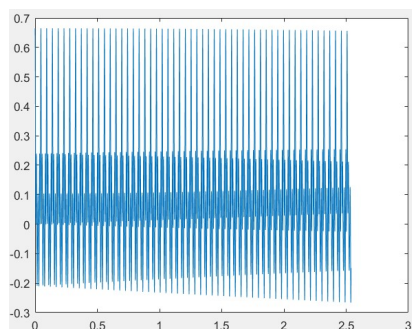


Figura 7- Original x Sintetizado

Além disso, quando mais cossenos somados, ou seja, com o aumento de $K_{máx}$, o som se aproxima do original.

I. CONCLUSÕES

Pode-se concluir por meio dos gráficos a importância do janelamento na construção de um sinal uniforme. Além da prática com a sintetização de um sinal utilizando a série de Fourier.

REFERÊNCIAS

- [1] ROTEIRO_P5_ELT. Disponível em: <https://ava.ufv.br/>. Acesso em: setembro de 2021.