

MEC2310 - MÉTODOS EXPERIMENTAIS

Guia para o trabalho:

Para acessar os dados do arquivo é necessário ir para o diretório onde o arquivo foi salvo e digitar no workspace do Matlab o comando: `load('exercicio_medidas_dinamicas')`.

Mapa de variáveis

time	= vetor de tempo dos sinais (cada posição do vetor indica o instante em que o dado foi amostrado)
signal	= 4 diferentes tipos de sinais para serem classificados como: determinísticos periódicos ou transientes, aleatórios estacionários ergódicos, aleatórios estacionários não-ergódicos, e aleatórios não estacionários).
signal_pdf	= sinal que deve ser usado para o cálculo da PDF dos dados
signal_fft	= forma de onda que se deseja analisar o espectro de frequências
x_1D e y_1D	= dados para ajuste de uma curva de uma calibração polinomial de 1ª. Ordem
x2_1D e y2_1D	= dados para ajuste de uma curva de uma calibração do tipo $y=1-\exp(-a*x)$
dados_1_FFT	= dados para cálculo da FFT. Coluna 1 – tempo; Coluna 2 - Amplitude
dados_2_FFT	= dados para cálculo da FFT. Coluna 1 – tempo; Coluna 2 - Amplitude

Questão 1) Mostrar gráfico dos sinais salvos na variável `signal` e classifica-los (ex. para visualizar o 1º. sinal: `plot(time, signal(:,1))`)

Questão 2) Mostrar a função de densidade de probabilidade (PDF) normalizada dos dados contidos na variável `signal_pdf` e comparar com a função gaussiana:

$$g(x) = \frac{1}{(2\pi)^{1/2}} e^{\left[-\frac{1}{2}(x-\mu)^2\right]}$$

Função útil para plotar os resultados: `bar(x_normalized, px_normalized)`

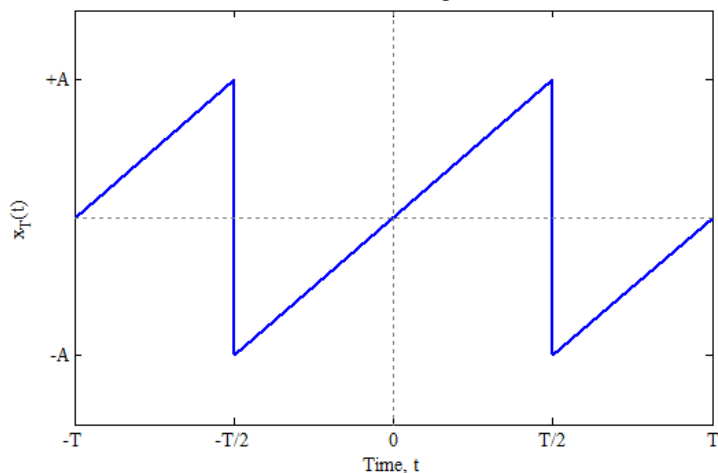
Questão 3) Calcular a série de Fourier dos sinais dados abaixo. Mostrar para cada sinal a representação de magnitude fase da serie (k truncado até 50). Mostrar gráficos plotados no computador com Matlab, ou Excel ou ainda outro programa de sua preferência. Mostrar também a aproximação da série em relação a onda original para casos com k=0,1 (somente média e 1o termo da série) e com k=0,1,2,3,4 (média+4primeiros termos da série)

MEC2310 - MÉTODOS EXPERIMENTAIS

a. Onda dente de serra

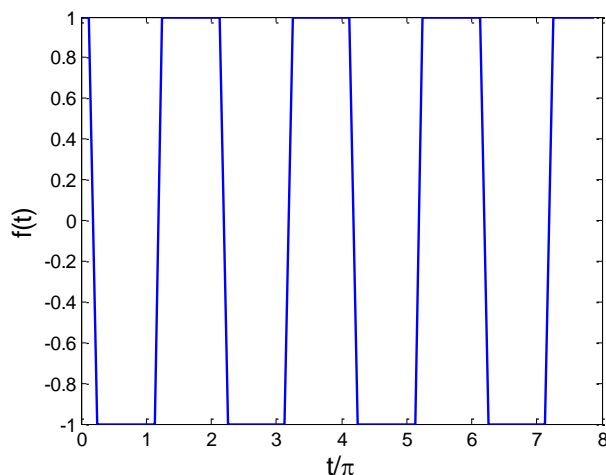
$f(t)=t/A$ de $-\pi$ a π e com período de repetição igual a 2π e $A= \pi$.

Sawtooth function, period= T



b. Onda quadrada

$f(t)= \text{sign}[\cos(t)]$ onde sign é a função que retorna o sinal da função



Questão 4) Propor uma transformação para linearizar as seguintes funções (transformar em uma relação linear do tipo $y^*=a^*+b^* x^*$):

a) $y=1-\exp(bx)$

b) $y=x/(a+b^*x)$.

c) usar dados fazer o ajuste linear (1ª ordem) com as funções de transformação encontradas nos itens anteriores

Questão 5) Calcular a transformada rápida de Fourier (FFT) dos sinais contidos nos arquivos dados_1_FFT e dados_2_FFT

Mostrar figuras com espectros de frequências (Frequência em Hz vs. Amplitude) e linhas de comando usadas para o cálculo da FFT e para plotar os gráficos. Comparar resultados com as séries de Fourier obtidas nos exercícios 1a. e 1b, respectivamente.

Terminar em casa e elaborar um documento com organizado com a solução dos exercícios propostos.