

Experiência E4: Conversão A/D

Objetivos

- a) Utilização da placa de áudio do PC para conversão A/D de sinais.
- b) Prática na utilização do MATLAB para análise e projeto de sistemas em tempo discreto.

Atividade Teórica

- a) Determinar a representação em série de Fourier (tempo contínuo) de uma onda quadrada com período de 2 ms, *duty cycle* 50% e amplitude entre -0,5 V e +0,5 V. **(1,0 ponto)**
- b) Com base na representação encontrada, determinar as amplitudes (módulo) das 10 primeiras harmônicas da série. Normalizar as amplitudes em relação à amplitude primeira harmônica. **(1,0 ponto)**

Atividade Prática (utilizando o MATLAB)

- a) Executar a sequência de atividades abaixo: **(1,0 ponto)**
 - 1. Conectar um gerador de sinais na entrada de linha da placa de áudio do PC (conector P2 azul de 3,5 mm). Ajustar a saída do gerador para fornecer um sinal senoidal com frequência de 1 kHz e amplitude de pico igual a 500 mV.
 - 2. Analisar e executar o M-file *ExpE4.m* juntamente com a função *FuncaoE4.m* e observar o oscilograma do sinal presente na entrada da placa de áudio.
 - 3. Variar a frequência, a amplitude e a forma de onda do sinal fornecido pelo gerador e observar os resultados apresentados no oscilograma.
- b) Utilizando a função *fft* do MATLAB, modificar os arquivos *ExpE4.m* e *FuncaoE4.m* para que sejam simultaneamente apresentados o oscilograma e o espectro de frequências do sinal adquirido pela placa de áudio em tempo real (os dois gráficos na mesma janela). O espectro deverá ser apresentado na faixa de 0 até $f_a/2$ e a magnitude (linear) deverá ser normalizada para que seu valor máximo seja unitário. **(5,0 pontos)**
- c) Conectar um gerador de sinais na entrada de linha da placa de áudio do PC. Ajustar a saída do gerador para fornecer uma onda quadrada com frequência 500 Hz, *duty cycle* 50% e amplitude entre -0,5 V e +0,5 V. Verificar as amplitudes das harmônicas e comparar com os valores anteriormente calculados. Utilizar f_a de 16 kHz no conversor A/D. **(1,0 ponto)**
- d) Ajustar a saída do gerador para fornecer um sinal senoidal com frequência de 4 kHz e amplitude de pico igual a 0,5 V. Utilizando frequência de amostragem (f_a) de 16 kHz no conversor A/D, verificar espectro do sinal. Aumentar a frequência para 12 kHz e verificar novamente o espectro. Explicar. **(1,0 ponto)**