

Introdução à Análise e Processamento de Sinal (2015/2016)

19 de Abril de 2016 — Duração: 45m

Nota: Justifique todas as suas respostas, apresentando todos os comandos MATLAB usados, assim como os respectivos resultados obtidos.

Considere o seguinte código Matlab, o qual cria as variáveis n_{bits} , N e f_a :

```
nbits=5+rem(nmec,2);  
N=620*(4+rem(nmec,2));  
fa=(25+7*(rem(nmec,3)))*6; % frequência de amostragem
```

em que n_{mec} é o seu número mecanográfico.

Considere ainda o sistema dado pela seguinte função:

```
y= x;  
y(abs(y)>1)= 1;  
y(abs(y)<-1)= -1;
```

Crie no seu computador um script Matlab com o seguinte nome `Txxxxx.m` e coloque nesse script o código MATLAB com a resposta às questões deste mini-teste. No final deve submeter o ficheiro na página de IAPS no Moodle. Na resposta às questões pode usar comentários no ficheiro com o código MATLAB.

1. Crie uma senoide $x(n)$ com N amostras, amplitude aleatória entre 2 e 4 e uma frequência entre 1/30 e 1/55 da frequência de amostragem (f_a). Aplique ao sinal $x(n)$ a função dada no cabeçalho deste teste e obtenha o sinal $y(n)$. ✓
2. Qual é a duração (em segundos) do sinal $x(n)$? ✓
3. Calcule a energia e amplitude máxima de $x(n)$ e de $y(n)$. ✓
4. Faça o gráfico sobreposto de $x(n)$ e de $y(n)$ em função do tempo em segundos. ✓
5. Quantize $x(n)$ com n_{bits} .
6. Obtenha o sinal $e(n)$ com o erro de quantização e determine a sua energia. ✓
7. Repita o processo de quantização para $n_{bits}+1$ e volte a medir a energia do ruído de quantização. A variação em relação ao valor obtido na alínea está dentro do que esperava? ✓
8. Utilizando a série de Fourier discreta (FFT), determine a frequência das quatro componentes de frequência mais significativas presentes no sinal $y(n)$. Apresente o gráfico da DFT usando nas abcissas a frequência em Hz. Era o que esperava?
9. Pela observação da DFT de $y(n)$ o que pode dizer sobre a linearidade do sistema?