



Aula Laboratorial Nº 2

1. Classificação de Sinais. 2. Extração de características.

1. Classificação de sinais

1.1 Apresente e classifique os seguintes sinais em termos das seguintes propriedades:

1. Tempo contínuo vs tempo discreto
2. Simetria par vs simetria ímpar
3. Simetria complexa conjugada (CS) vs antissimetria complexa conjugada (CA)
4. Periódico vs não-periódico
5. Determinístico vs aleatório
6. Energia finita vs potência finita

Para cada caso deve calcular o sinal ou parâmetro significativo em cada caso.

$$\begin{array}{lll} \text{a) } x(t) = \cos\left(\frac{6\pi}{17}t\right) & \text{b) } x[n] = \sin\left(\frac{6\pi}{17}n\right) & \text{c) } x[n] = \begin{cases} n, -1 < n \leq 2 \\ 2, 2 < n < 10 \\ 0, \text{ restantes casos} \end{cases} \end{array}$$

Sinais definidos com o seguinte código Matlab:

d) `fx=@(n)cos(6*pi/17*n)+randn(size(n)); n=0:100; x=fx(n);`

e) `fx=@(n)cos(2*pi/20*n)+1j*sin(2*pi/20*n); n=0:100; x=fx(n); plot(x)`

1.2 Para o sinal da alínea c) desenhe a componente par, a componente ímpar e a sua soma (componente par mais componente ímpar).

2. Extração de características de uma base de dados

Vamos considerar a base de dados de Reconhecimento de Atividades Humanas. Veja no repositório da disciplina o ficheiro .mat disponibilizado. Depois faça na janela de comandos do Matlab:

```
load humanactivity.mat
```

Para ver as variáveis em memória e o seu tamanho, faça:

```
whos
```

Para ter uma ideia do que se trata, veja o conteúdo da variável Description:

```
Description
```

Portanto temos 24075 observações cada uma com 60 "features" cujos nomes estão em `featlabels` (são valores de aceleração na direção x, y e z, 20 valores em cada direção). A matriz `feat` tem todas as observações, que estão etiquetadas segundo o vetor `actid` (inteiros de 1 a 5 que são os índices das 5 atividades indicada em `actnames`).

Análise e Transformação de Dados - LECD

- a) Faça um histograma de `actid` com 5 "bins" para verificar quantas observações é que existem de cada uma das 5 atividades. Indique esses números e qual a atividade mais bem representada.
- b) Faça um boxplot de cada uma das atividades.
Sugestão: `boxplot(feat',actnames(actid))`
Verifique a atividade "Dancing" tem inúmeros "outliers" (acima do percentil 75%), o que significa que os 25% valores maiores têm uma enorme variabilidade.
Para ver isso, faça um histograma dos valores só da atividade 5.
Sugestão: `a5 = feat(actid==5,:); %size 2653x60`
- c) Faça um plot das variâncias das 60 "features" da atividade 5. Note que quase todas as funções do Matlab se repetem por cada coluna (é o caso de `var()` e `a5` tem 60 colunas). Qual das "features" da atividade 5 apresenta a maior variância? Qual o seu nome?
- d) Faça um boxplot da "feature" 4 (`'BodyAccXRMS'`) de todas as atividades.
- e) Faça um plot da média das 60 "features" relativa à atividade 1. E qual é a média e o desvio padrão globais da atividade 1?