

FEUP - MIEEC - CPIN 2016-2017
Trabalho nº 1: Operações Básicas

Nomes: _____

Data: _____

1. Abra o Matlab. No **Command Window** escreva o comando `intro`, e o Matlab gera alguns resultados. O link do fim deve ser consultado, levando a uma página do **Help** sobre Operações Básicas.

2. Construa os seguintes vectores: **x**: composto pelos números pares positivos menores ou iguais a 10, ordenados de forma crescente; **y**: composto por 5 valores equidistantes no intervalo $-\pi$ a π , ordenados de forma crescente; **z**: composto pelos números ímpares positivos menores a 10, ordenados de forma *decrescente*. Faça uma cópia transposta de **x** com `xcopia=x'`.

Dimensão de **x**: _____, **xcopia**: _____, **y**: _____, **z**: _____

Com 2 dos 4 vectores há muitas multiplicações que se podem formar. Teste algumas delas como por exemplo: `x*xcopia`, `xcopia*x`, `x.*z`, `z*y`, `xcopia*z` e `x*y'`.

Das seis operações sugeridas, algumas não são válidas. Porque não? Justifique.

3. Construa a matriz **A** cujas colunas são os vectores **x**, **y** e **z** anteriores. Extraia uma submatriz **B** constituída pelas linhas 3 a 4 e colunas 1 a 3 de **A**.

Registe as dimensões de **A** e **B** e os valores da matriz **B**.

4. Considere o vector **t** criado por: `t=linspace(0,5,180)`. Com o comando `plot`, desenhe um gráfico com $\sin(2\pi t)$ e outro com $e^{-t}\cos(2\pi t)$. Coloque títulos e rótulos nos eixos. Exporte os gráficos em formato pdf, para serem abertos por um leitor pdf.

5. Facto: Seja $S = \sum_{i=1}^{\infty} s_i$ uma série infinita, **alternada**, convergente. Quando se mantém só os primeiros N termos da série comete-se um erro que é majorado pelo valor absoluto do 1º dos termos não mantidos pela aproximação.

Especificamente, se para a série infinita $\ln(2) = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} \cdots = \sum_{i=1}^{\infty} (-1)^{i-1} \frac{1}{i}$ for feita a aproximação $\ln(2) \approx \sum_{i=1}^N (-1)^{i-1} \frac{1}{i}$, o erro incorrido é majorado por $\epsilon(N) = \frac{1}{N+1}$, que é o valor absoluto do termo com menor índice, entre os ignorados.

Uma aproximação extrema é usar só o termo com índice 1 para representar a série. Nesse caso o erro teórico é majorado por $\text{abs}(-\frac{1}{2}) = 0.5$ e o *erro real*, que é a diferença entre a aproximação e o valor exacto, será:

$$\text{erro real} = \text{abs}(0.69315 - 1) = 0.30685, \quad \text{onde } 0.69315 = \ln(2).$$

[Continua] →

O trabalho pedido:

Tendo em conta as considerações prévias, construa um programa que analisa a série $\ln(2)$. Para $1 \leq m \leq N$, o programa calcula o erro real feito e faz a comparação com o erro teórico.

Especificamente deve fazer o seguinte:

- Abre o ficheiro `nome.txt` que servirá para guardar dados e regista a hora e data. Coloca uma linha dizendo ser o resultado do problema 5 do TP1. Nota: `nome.txt` pode ser algo como `BancadaXXnnSet.txt` onde `BancadaXX` indica a bancada do grupo e `nnSet` a data.
- Obtém da linha de comando o número de termos a usar N , que deve ser $1 \leq N \leq 10$
- Entra num ciclo e, para cada iteração de 1 a N , calcula a aproximação à função, o erro real e o erro teórico.

No ficheiro `nome.txt`, antes do ciclo deve ser escrita uma linha que sirva como cabeçalho da tabela, identificando as variáveis nas colunas, escritas uma linha por iteração. O `fprintf` que gera este cabeçalho será algo do género:

```
fprintf(fid,'NDeT ValTermo Soma ValReal ErroCal ErroTeo \n');
```

Quanto aos valores numéricos, pode-se começar usando:

```
fprintf(fid, '%2i    %+15.12f  %+15.12f  %+15.12f  %+15.12f  %+15.12f \n',  
m,Termo(m), Soma(m), ValorReal, Erro(m) , ErroTeo(m));
```

Nota: Este 2º `fprintf ...` consiste de uma única linha, quebrada aqui por razões de impressão deste documento.

Os espaços em branco dentro dos `fprintf ...` devem ser ajustados, para obter um bom alinhamento final. Deve-se testar o impacto do sinal '+' dentro do formato (correr com e sem) e variar o formato `%15.12f`, para alterar a largura das colunas e o número de casas decimais.

Na caixa seguinte deve escrever o cabeçalho e as linhas para $m=2$ e $m=6$.