

## Exercício 00: Introdução ao Python, ao Mathematica, e ao LaTeX

Não tem que ser feito relatório. Este exercício está orientado para Python, mas tudo pode ser feito usando outra linguagem de programação. Pode usar editores de Python (idle) e para gráficos pode usar a biblioteca do Python, Matplotlib.

### 0.1. Introdução ao Python

O objetivo desta tarefa é escrever um primeiro código em Python.

1. Crie uma pasta *hello*
2. Entre na pasta
3. Inicie um software de edição de texto para escrever o programa em Python (por exemplo, idle para Windows ou leafpad para linux)
4. Escreva o seguinte código:

```
print("Hello World")
```

5. Corra o código (executar no idle ou python hello.py na linha de comandos do Linux)
6. Modifique o texto de saída e corra o programa de novo.

### 0.2. Array simples (Python)

Implemente um programa que defina um *array* com os seguintes valores:

```
{10.5, 9.3, 11.4, 10.9, 13.0, 8.4, 9.2, 8.9, 10.3, 11.2, 12.1, 8.4, 9.2, 9.9, 10.1}
```

O programa deve correr o *array* e imprimir para o ecrã de dois em dois valores.

O tipo de *array* de números reais mais simples é criado com uma lista:

```
lista=[valor1,valor2,...] // cria um array com os valores da lista
```

Para alterar um valor do *array* deve-se usar:

```
lista[2]=11.4 // escreve o valor 11.4 na posição 2 do array lista
```

Para adicionar novos valores ao fim do array usar:

```
lista.append(valor)
```

### 0.3. Cálculo de valores médios e desvio padrão (Python)

Modifique o programa anterior para calcular as seguintes quantidades:

1. Valor médio dos números da lista  $\langle x \rangle = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$
2. Variância:  $Var = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \langle x \rangle)^2$
3. Desvio padrão:  $\sigma = \sqrt{Var}$

### 0.4. Mais alguns exemplos simples em Python

Programa para gerar uma tabela com os valores dados por uma parábola (parabola.py).

```
for i in range(10): #tudo dentro do ciclo deve ter uma tabulação a mais.
    print i,"\t",i*i #no python mais recente: print("{:d}\t{:d}".format(i,i*i)) ou print(i,i*i)
```

A função `range()` pode ser usada como: `range(n)`, `range(begin,end)` ou `range(begin,end,step)`.

Faça o gráfico dos dados usando o matplotlib, ou pode exportar para um ficheiro e usar softwares tais como xmgrace ou o gnuplot.

Para usar o matplotlib:

```
import matplotlib.pyplot as plt
plt.plot(lista)          #lista é uma lista de valores do eixo dos yy (i*i no caso da parábola)
plt.show()
```

Faça o mesmo para outras funções, por exemplo:  $\sin(x)$ ,  $\log(x)$  e  $\exp(x)$ . Para utilizar estas funções é necessário incluir no início do código:

```
import math
```

E chamar as funções como:  $\text{math.sin}(x)$ ,  $\text{math.log}(x)$  e  $\text{math.exp}(x)$ .

### 0.5. Escrita de dados em ficheiros (Python)

Imprimir para um ficheiro todos os valores no *array* do primeiro exercício. Como exemplo de escrita em ficheiros:

```
with open('nome.txt','w') as ficheiro:          # abre o ficheiro nome.txt para escrita no objeto ficheiro
    print("{:d}\t{:d}".format(1,10), file=ficheiro)      # python2 usar: print >> ficheiro,
    "{:d}\t{:d}".format(1,10)
```

### 0.6. Leitura de dados em ficheiros (Python)

Fazer a leitura do ficheiro criado no exercício anterior e testar enviando para o ecrã.

```
with open('nome.txt','r') as ficheiro:
    linha=ficheiro.readline().split()          #ler uma linha de cada vez
    var1=int(linha[0])                          #separa a linha nas colunas com o split e converte para inteiro
    var2=int(linha[1])
```

### 0.7. Introdução ao Mathematica

O objetivo desta tarefa é mostrar que muitas problemas podem ser resolvidos numericamente com software fechado (sem precisar programação). Neste caso vamos usar o Mathematica. Devem fazer os seguintes passos:

1. Iniciar o Mathematica
2. Criar uma função  $x^2$ , escrevendo:
  - a.  $F[x_]=x*x$
  - b. Carregar SHIFT+ENTER
3. Fazer o gráfico da função entre 0 e 10, escrevendo:
  - a.  $\text{Plot}[F[x],\{x,0,10\}]$
  - b. Carregar SHIFT+ENTER

Faça o mesmo para outras funções, por exemplo:  $\sin(x)$ ,  $\log(x)$  e  $\exp(x)$ .

### 0.8. Array simples (Mathematica)

Criar o mesmo array que no exercício 0.1 escrevendo:

Lista={10.5, 9.3, 11.4, 10.9, 13.0, 8.4, 9.2, 8.9, 10.3, 11.2, 12.1, 8.4, 9.2, 9.9, 10.1}

### 0.9. Cálculo de valores médios e desvio padrão (Mathematica)

Fazer a média, a variância e o desvio padrão usando os seguintes comandos:

1. Mean[lista]
2. Variance[lista]
3. MeanDeviation[lista]

Verifique se o resultado é o mesmo que me C++. Se não for igual, tente encontrar uma justificação.

### 0.10. Escrita de dados em ficheiros (Mathematica)

Para criar o mesmo ficheiro que no exercício 0.3 utilizar o comando:

```
Export["nome.txt",{1,10},"Table"]
```

Este comando cria um ficheiro nome.txt na diretoria predefinida (caso queira mudar a diretoria deve colocar o caminho todo). Com a opção "Table" cria uma lista de duas colunas. Caso queira mais linhas deve colocar {{1,10},{2,20},{3,30}} (este comando cria 3 linhas com duas colunas).

### 0.11. Leitura de dados em ficheiros (Mathematica)

Para ler o ficheiro de volta para uma tabela deve usar o comando:

```
tabela = Import["nome.txt", "Table"]
```

Para ler cada valor da lista pode escrever:

```
tabela[[1, 1]]  
tabela[[1, 2]]
```

### 0.12. Introdução ao LaTeX

Fazer download do template de relatório que se encontra no Fenix. Para uns teste iniciais, pode usar o overleaf (<https://www.overleaf.com/>). Os PC da sala estão equipados com LaTeX. Para instalar em PC próprio pode usar o TeXworks (<http://www.tug.org/texworks/>) ou Kile (<https://kile.sourceforge.io/>). Para ter uma versão completa com os pacotes todos necessários, talvez instalar o MiKTeX (<https://miktex.org/download>).