

# Exame de programación en Python de xullo de 2023

---

Escribe un programa en Python chamado `exame.py` que realice o seguinte:

1. Pide por teclado un número enteiro par  $n$  no intervalo  $[10,20]$  comprobando que o número é correcto.
2. Constrúe un vector  $x$  de dimensión  $n$  onde cada elemento  $x_i = i^2 + 4i + 5$ ,  $i = 0, \dots, n - 1$  e un vector  $y$ , tamén de dimensión  $n$ , con  $y_0 = 0$  e  $y_i = x_i - x_{i-1}$ ,  $i = 1, 2, \dots, n - 1$ .
3. Representa nun gráfico de liñas os puntos do vector  $x$  en vermello e os do vector  $y$  en azul, marcando en verde os puntos do vector  $x$ , cando  $x_i - y_i > 50$ ,  $i = 0, 1, \dots, n - 1$ . Pon lendas no gráfico e enreixado.
4. Define unha función `calculaMatriz(...)`, cos argumentos axeitados, que a partir de un vector  $z$  de dimensión  $n$  calcule unha matriz  $a$  de orde  $n$ , onde cada elemento da matriz  $a_{ij}$  está definido como:

$$a_{ij} = \frac{z_i - z_{n-j-1}}{2} \quad i, j = 0, 1, \dots, n - 1 \quad (1)$$

5. Desde o programa principal, chama a función `calculaMatriz` para calcular as matrices  $bx$  e  $by$  considerando que  $z$  son o vector  $x$  e  $y$  respectivamente. Garda no arquivo `saida.txt` os elementos positivos de cada matriz con un ancho de campo de 6 e unha cifra decimal (unha fila da matriz en cada liña).

```
from numpy import *
from matplotlib.pyplot import *
from sys import *
n=1
while n<10 or n>20 or n%2==1:
    n=int(input('n= '))
t=arange(n)
x=5+4*t+t**2
y=zeros(n)
for i in range(1,n):
    y[i]=x[i]-x[i-1]
figure(1); clf()
plot(t, x, 'r*', label='x')
plot(t, y, 'b*', label='y')
p=where(x-y>50)[0]
plot(t[p], x[p], 'go', label='x-y>50')
legend(); grid(True); show(False)
def calculaMatriz(z):
    n=len(z)
    a=zeros([n,n])
    for i in range(n):
        for j in range(n):
            a[i,j]=(z[i]-z[n-j-1])/2
    return a
a=calculaMatriz(x)
b=calculaMatriz(y)
def gardarMatriz(fich, a):
    [nf, nc]=a.shape
    for i in range(nf):
        aux=''
        for j in range(nc):
            if a[i,j]>0:
                aux= aux + '%6.1f '%a[i,j]
```

```
        aux = aux + '\n'
        fich.write(aux)
try:
    f=open('saida.txt', 'w')
    f.write('a= \n')
    guardarMatriz(f, a)
    f.write('b= \n')
    guardarMatriz(f, b)
    f.close()
except IOError:
    exit('Erro gardando en saida.txt')
```