

Grao en Física: Informática para científicos@s

Exame de programación en Python de xaneiro de 2026

Escribe un programa chamado `exame.py` que realice as seguintes operacións:

1. Le por teclado un número p maior que 100, non avanzando o programa ate que o número sexa correcto. Podes probar con $p = 101$ e $p = 150$.
2. Define o vector $\mathbf{x}$ con $x_0 = 2$, $x_1 = 1$ e $x_i = x_{i-1} + 2x_{i-2}$ para $i = 2, \dots, n-1$ de modo que $\sum_{i=0}^n x_i > p$. Crea unha matriz $\mathbf{a}$ de orde n con números enteiros aleatorios entre 1 e 20. Visualiza na pantalla o vector $\mathbf{x}$, o valor $n+1$ e a matriz $\mathbf{a}$.
3. Define unha función `calcula(...)`, cos argumentos axeitados, que calcule o vector $\mathbf{y}$ de lonxitude n , onde cada elemento y_i para $i = 0, \dots, n-1$ é:

$$y_i = \frac{x_i \sum_{k=0}^i \sum_{l=0}^i a_{kl}}{\sum_{k=0}^i x_k} \quad (1)$$

Tamén calcula o valor d como o número de elementos de $\mathbf{a}$ (percorrendo a matriz por columnas) que hai que sumar para superar $\sum_{i=0}^{n-1} x_i$. Se chegamos o final sen superar este número, d será n^2 .

4. Se n é par, o programa debe pedir un nome de arquivo por teclado e gardar nel en cada liña i , con $i = 0, \dots, n-1$, a media m e desviación típica s da fila i da matriz $\mathbf{a}$ con dúas cifras decimais, e o número de elementos de dita fila i que se atopan no intervalo $[m-s, m+s]$. Se, polo contrario, n é impar, chama á función `calcula(...)` e visualiza na pantalla o vector $\mathbf{y}$ e o valor de d .
5. O programa principal ten que representar nun gráfico de liñas os elementos do vector $\mathbf{x}$ como puntos azuis, debuxar unha liña vermella co valor medio de $\mathbf{x}$ e resaltar no gráfico: en verde os puntos superiores ó valor medio e en vermello ó valor mínimo de $\mathbf{x}$.

```
from numpy import *
from matplotlib.pyplot import *
from numpy.random import *
from sys import *
p=0
while p<=100:
    p=float(input('p= '))
x=[2, 1]; s=3
while s<p:
    val=x[-1]+2*x[-2]
    s = s + val
    x.append(val)
print('x= ', x);
n=len(x); print('n= ',n)
def calcula(a, x):
    n=len(x); y=zeros(n)
    for i in range(n):
        j=i+1;y[i]=x[i]*sum(a[:j,:j])/sum(x[:j])
    z=a.flatten('F'); m=len(z); sx=sum(x); s=0
    for i in range(m):
```

```

        s =s + z[i]
        if s > sx:
            break
    return [y, i+1]
a=randint(1,20,[n,n])
if n%2==0:
    nome=input('Nome arquivo: ')
    try:
        f=open(nome, 'w')
        f.write('%10s %10s %10s\n'%( 'Media', 'Desviacion', 'Numero'))
        for i in range(n):
            y=a[i]; m=mean(y); s=std(y)
            f.write('%10.2f %10.2f %10d\n'%(m,s, len(extract((y > (m-s)) & ( y < (m+s)), y))))
        f.close()
    except IOError:
        print('Erro escribindo en %s'%nome); exit()
else:
    [y, d]=calcula(a, x)
    print('y= ', y); print('d= ', d)
    clf(); plot(x, 'b*'); me=mean(x)
    plot([0,n-1],[me, me], 'r-')
    mi=argmin(x)
    plot(mi,x[mi], 'ro')
    ind=where(x>me)[0]; x=array(x)
    plot(ind, x[ind], 'go'); show()

```