

Grao en Física: Informática para científicos@s

Exame de programación en Python de xuño de 2025

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

1. Lea por teclado un número real p no intervalo $(3,4)$, validando que o número sexa correcto. Crea un vector $\mathbf{x}$ con $n = 12$ elementos onde $x_0 = 2$, $x_1 = 5$ e $x_i = x_{i-1} \sin(p\pi) + x_{i-2} \cos(p\pi)$, $i = 2, \dots, n-1$.
2. Define unha función `calcula()`, debes determinar os argumentos, que calcule un vector $\mathbf{y}$ e un escalar d , onde y_i é o numero de elementos de $\mathbf{x}$, comenzando por x_i para superar o umbral $\sum_{k=1}^i q|x_k|$ (sendo q un argumento de entrada), seguir no inicio de $\mathbf{x}$ cando se remate o vector. O valor de d será o valor do último elemento que se sumou.
3. Chama a función `calcula()` para crear os vectores $\mathbf{v}$ (usando o valor $q = 10$) e $\mathbf{w}$ (usando o valor $q=2.3$). Pide por teclado o nome dun arquivo e almacena nel os vectores $\mathbf{x}$, $\mathbf{v}$ e $\mathbf{w}$ con un ancho de 10 e dúas cifras decimais, almacenando en cada liña i os valores de x_i , v_i e w_i . Finalmente almacena os valores de d para os vectores $\mathbf{v}$ e $\mathbf{w}$.
4. Representa nun gráfico os valores dos vectores $\mathbf{x}$, $\mathbf{v}$ e $\mathbf{w}$ con liñas de distinta cor, marcando con asteriscos vermellos os valores de $\mathbf{x}$ que son negativos (menores que 0). Pon lendas ó gráfico, título e enreixado.

```
from numpy import *
from matplotlib.pyplot import *
from sys import *
n=12; p=2
while p<=3 and p>=4:
    p=float(input('p= '))
x=zeros(n); x[0]=2; x[1]=5
for i in range(2,n):
    x[i]=x[i-1]*sin(p*pi/3)+x[i-2]*cos(p*pi/3)
print('x= ', x)
#-----
def calcula(x,q):
    n=len(x); y=zeros(n)
    for i in range(n):
        umbral=sum(q*abs(x[:i+1]))
        s=0; k=0; l=i
        while s<umbral:
            s = s + x[l]
            d=x[l]; l=l+1; k=k+1
            if l==n:
                l=0
        y[i]=k
    return [y, d]
#-----
[v, dv]=calcula(x, 10)
[w, dw]=calcula(x, 2.3)
nome=input('Nome arquivo: ')
try:
    f=open(nome, 'w')
    for i in range(n):
        f.write('%10.2f %10.2f %10.2f\n'%(x[i],v[i],w[i]))
```

```

    f.write('qv=%.2f qw=%.2f\n'%(dv,dw))
    f.close()
except IOError:
    print('Erro escrebindo %s\n'%nome); exit()

t=arange(n)
plot(t, x, 'b*-', label='x')
plot(t, v, 'g-', label='v')
plot(t, w, 'r-', label='w')
ind=where(x<0)[0]
plot(t[ind], x[ind], 'r*', label='x<0')
legend(); grid(); title('Grafico'); show()

```