

Exame de programación en Python de xullo de 2021

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

1. Pide por teclado un número enteiro maior que 4 (comprobando que o número lido sexa correcto), e cree unha matriz cadrada **a** de orde n con elementos $a_{ij} = (i + 1) * (-1)^i * (j + 1)^2 * (-1)^j$, con $i, j = 0, \dots, n - 1$.
2. Garda no arquivo `resultado.txt` a transposta da matriz **a** utilizando un ancho de campo de 10 e con 2 decimais e o seu determinante.
3. Define unha función `calcula()`, cos argumentos axeitados, que aplane a matriz **a** por columnas a un vector **z** e devolva un vector **x** de lonxitude n^2 e elementos x_k :

$$x_k = \sum_{l=0}^k z_l \quad k = 0, \dots, n^2 - 1 \quad (1)$$

4. Chama a función `calcula()` desde o programa principal e crea un vector **y** de lonxitude n^2 con valores aleatorios entre o valor mínimo e máximo dos valores do vector **x**.
5. Realiza un gráfico representando os valores do vector **x** como asteriscos verdes, os valores do vector **y** como círculos vermellos, unha recta azul co valor medio dos valores do vector **x** e asteriscos azuis para os elementos do vector **x** que son maiores que os elementos do vector **y** na mesma posición. Pon no gráfico enreixado, títulos aos eixos e lendas.

```
from numpy import *
from numpy.linalg import det
from numpy.random import *
from matplotlib.pyplot import *
from sys import *
n=0
while n<5:
    n=int(input('n= '))
a=zeros([n,n])
for i in range(n):
    for j in range(n):
        a[i,j]=(i+1)*(-1)**i*(j+1)**2*(-1)**j
try:
    b=a.T
    savetxt('resultados.txt',b,'%10.2f')
    f=open('resultados.txt', 'a')
    f.write('%10.2f\n'% det(b))
    f.close()
except IOError:
    print('Erro abrindo resultados.txt')
    exit()
def calcula(a):
    z=a.flatten('F')
    n=len(z); x=zeros(n)
    for k in range(n):
        x[k]=sum(z[:k])
    return x
x=calcula(a)
n=len(x); minx=min(x); maxx=max(x)
y=minx+(maxx-minx)*rand(n)
print('x= ', x)
```

```
print('y= ', y)
clf(); ind=arange(n)
plot(ind, x, 'g*', label='x')
plot(ind, y, 'ro', label='y')
meanx=mean(x)
plot([0,n-1], [meanx, meanx], 'b-', label='media x')
im=where(x >y)[0]
plot(im, x[im], 'b*', label='x>y')
xtile('Eixo x'); ytitle('Eixo y')
grid(True); legend(); show(False)
```