

## Exame de programación en Python de xullo de 2016

---

Escrebe un programa en Python que lea por teclado un número enteiro positivo  $n$  e realice as seguintes operacións:

1. Calcular os elementos dunha matriz cadrada  $\mathbf{a}$  de orde  $n$ . Para calcular o elemento  $a_{ij}$ , con  $i, j = 0, \dots, n - 1$ , debes sumar números enteiros comezando polo 1 ate que a suma sexa superior a  $(i + 1)^3(j + 1)^2$ . O valor de  $a_{ij}$  será o número de enteiros sumados. Por exemplo, para calcular  $a_{12}$ , temos que  $(i + 1)^3(j + 1)^2 = 2^3 \cdot 3^2 = 72$ , así que tes que sumar dende 1 ate 12 xa que  $\sum_{i=1}^{11} i = 66$  e  $\sum_{i=1}^{12} i = 78$ .
2. Define unha función chamada `calcula()`, cos argumentos axeitados, que calcule un vector  $\mathbf{x}$  que sexa a diagonal principal da matriz  $\mathbf{a}$  e un vector  $\mathbf{y}$ , onde cada elemento  $y_i$ ,  $i = 0, \dots, n - 1$  sexa a suma dos elementos de  $\mathbf{a}$  na columna  $i$ . Chama a función `calcula`.
3. Usa interpolación linear con puntos dados por  $\mathbf{x}$  e  $\mathbf{y}$ , nun vector de 50 valores entre o mínimo e o máximo do vector  $\mathbf{x}$ . Representa gráficamente na mesma figura os puntos iniciais  $(x_i, y_i)$ ,  $i = 0, \dots, n - 1$  con cadrados azuis e os 50 puntos interpolados con asteriscos verdes. Pon enreixado, título `Interpolación linear` e lendas no gráfico.
4. Se o número de elementos da matriz  $\mathbf{a}$  múltiplos de 2 e maior que o número de elementos maiores que  $n$ , gardar a matriz  $\mathbf{a}$  nun arquivo, pedindo ó usuario o seu nome. No caso de que se de a igualdade ou sexa maior o número de elementos maiores que  $n$  facer un mapa de calor da matriz  $\mathbf{a}$ .

---

```
#!/usr/bin/python
#-*- coding: utf-8 -*-
from numpy import *
from sys import exit
from matplotlib.pyplot import *
n=int(raw_input('n= '))
a=zeros([n,n])
for i in range(n):
    for j in range(n):
        umbral=(i+1)**3*(j+1)**2
        m=0; suma=0
        while suma < umbral:
            m=m+1
            suma = suma + m
        a[i,j]=m
def calcula(b):
    d=diag(b)
    z=sum(b,0)
    return [d,z]
[x,y]=calcula(a)
p=linspace(min(x), max(x), 50)
yint=interp(p, x, y)
figure(1); clf()
plot(x,y, 'bs', label='Valores reais')
plot(p,yint, 'g*', label='Valores interpolados')
legend(loc='upper left')
grid(True); title('Interpolacion'); show(False)

nm2=len(extract(a%2 ==0, a))
nmn=len(extract(a>n, a))
if nm2 > nmn:
    nome=raw_input('Nome de arquivo: ')
```

```
try:
    savetxt(nome, a, '%5d')
except IOError:
    exit('Erro escribindo en resultados.txt')
else:
    figure(2); clf();imshow(a); show(False)
```

---