

Exame de Informática para científicos. Xaneiro 2015.

1. (1 PUNTO) Define unha lista \mathbf{x} con $n = 20$ valores x_i , con $i = 1, \dots, n$, equiespaciados entre 1 e 3. Define outra lista \mathbf{y} tal que $y_i = x_i^2 e^{-x_i^2}$, con $0 \leq i < n$. Representa gráficamente \mathbf{y} en función de \mathbf{x} con liña e asteriscos de cor azul. Ponlle enreixado á figura.

```
from numpy import *
from matplotlib.pyplot import *
x=linspace(1,3,20);y=x**2*exp(-x**2)
plot(x,y,'b*-');grid(True)
show(True)
```

2. (1 PUNTO) Dados os puntos (1, 4), (2, 2), (3, -5), (4, -3), (5, -1), escribe os comandos necesarios para calcular o polinomio de grao 4 que minimiza o erro cadrático medio a respecto destes puntos.

```
from numpy import polyfit
x=[1,2,3,4,5];y=[4,2,-5,-3,-1]
p=polyfit(x,y,4)
```

3. (8 PUNTOS) Co editor de textos, crea o arquivo `datos_exame.txt` cos valores da seguinte matriz \mathbf{a} de orde $n = 4$:

```
6 3 7 9
7 4 6 2
3 1 4 3
9 0 3 9
```

Escribe un programa en Python que lea o arquivo anterior. Define unha función `calculos(...)`, cos argumentos axeitados, que calcule:

- O número de elementos que cumpren que $a_{ij} = a_{ji}$, con $0 \leq i, j < n$ e $i \neq j$.
- A suma dos elementos de \mathbf{a} que son múltiplos de 3.
- O vector \mathbf{x} coa suma das filas e o vector \mathbf{y} coa suma das columnas da matriz \mathbf{a} .

O programa principal ten que chamar a función `calculos()` e visualizar os resultados na pantalla. Logo, debe calcular unha matriz \mathbf{b} de igual dimensión que \mathbf{a} onde cada elemento b_{ij} ven dado pola expresión:

$$b_{ij} = \begin{cases} x_i y_j & i, j \text{ pares} \\ x_i + x_j & i, j \text{ impares} \\ \frac{x_i}{x_j} & \text{No resto dos casos} \end{cases} \quad 0 \leq i, j < n$$

Mostra a matriz \mathbf{b} na pantalla. Finalmente, convirte a matriz \mathbf{a} nun vector, suma os seus elementos mentres a suma sexa inferior a 20 e visualiza o número de elementos sumados. **NOTA:** a saída sería:

```
No. elementos aij=aji: 2
Suma múltiplos 3= 51
x= [25 19 11 21] y= [25 8 20 23]
Matriz b:
[ 625.  1.  500.  1.]
[  0.  38.  1.  40.]
[ 275.  0.  220.  0.]
[  0.  40.  1.  42.]
Suma= 25 no. términos= 3
```

```

from numpy import *
a=loadtxt('datos_xaneiro.txt','int32')
def calculos(a):
    c=(a==a.T);ne=(sum(c)-trace(c))/2
    sm3=sum(a[a%3==0])
    x=sum(a,1);y=sum(a,0)
    # x=a.sum(1); y=a.sum(0)
    return [ne,sm3,x,y]

[ne,sm3,x,y]=calculos(a)
print 'No. elemenos  $a_{ij}=a_{ji}$ :',ne
print 'Suma multiples 3=',sm3,
print 'x=',x,'y=',y
n=len(a);b=zeros([n,n])
for i in range(n):
    for j in range(n):
        if i%2==0 and j%2==0:
            b[i,j]=x[i]*y[j]
        elif i%2==1 and j%2==1:
            b[i,j]=x[i]+x[j]
        else:
            b[i,j]=x[i]/x[j]
print 'Matriz b:'
for i in range(n):
    print b[i]
suma=0;i=0;z=ravel(a)
while suma<20 and i<len(z):
    suma=suma+z[i];i=i+1
print 'Suma=',suma,'no. terminos=',i

```
