

Exame de Informática, 1º Matemáticas, Xaneiro, 2015. Grupo E2

NOTA: Debes acadar alomenos: 1 punto en Maple, 1 punto en Fortran e 1 punto no exercicio de programación de Matlab.

Apartado de Maple

1. (0.5 PUNTOS) Define en Maple a matriz $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 0 \end{bmatrix}$, calcula a súa traza, autovalores e autovectores.

SOLUCIÓN:

```
with(LinearAlgebra):
a:=Matrix(3,3,[[1,2,3],[4,5,6],[7,8,0]])
Trace(a)
v,e := Eigenvectors(a)
```

2. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente o lugar xeométrico dos puntos dados por $f(x,t) = e^{-tx^2}$ con $x \in [-2,2]$ sendo $t = 0, \dots, 10$ s. o tempo.

SOLUCIÓN:

```
with(plots):
animate(exp(-t*x^2), x=-2..2, t=0..10)
```

3. (0.5 PUNTOS) Resolve numéricamente a ecuación $x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x + 1 = 0$ buscando solucións complexas e reais no intervalo $[-2,0]$.

SOLUCIÓN:

```
fsolve(x^5+x^4+x^3+x^2+x+1,x=-2..0,complex)
```

4. (0.5 PUNTOS) Ordea o polinomio $x^5y^3 + x^4y^5 + x^3y^2 + x^2y^3 + xy + 1$ por graos totais decrecentes primeiro en y e logo en x .

SOLUCIÓN:

```
sort(x^5*y^3+x^4*y^5+x^3*y^2+x^2*y^3+x*y+1,[y,x],tdeg,descending)
```

Apartado de Fortran

(4 PUNTOS) Escribe un programa en Fortran que lea o arquivo `datos.txt` que contén os vectores \mathbf{x} e \mathbf{y} :

```
10
5 4 3 10 1 5 4 0 6 23
4 1 2 3 4 5 6 7 8 9
```

onde a primeira liña representa o número n de elementos dos vectores, a segunda liña é o vector \mathbf{x} e a terceira liña é o vector \mathbf{y} , ambos vectores de dimensión n . Define un subprograma chamado `sumaVector(...)`, co tipo e argumentos axeitados, que calcule a suma dos elementos dun vector. O programa principal debe visualizar na pantalla a suma s_x do vector \mathbf{x} , a suma s_y do vector \mathbf{y} e un mensaxe que diga que suma é maior (ou que son iguais). Logo, o programa ten que repetidamente facer a operación:

$$x_i = \frac{x_i}{s_y}, i = 1, \dots, n \quad (1)$$

onde $s_y = \sum_{j=1}^n y_j$, ata que $\sum_{i=1}^n x_i < 0.01$ (usa neste proceso o subprograma `sumaVector`). Ao rematar, o programa debe mostrar o número m de veces que se repite a operación. **NOTA:** Debes obter $m = 3$.

SOLUCIÓN:

```
program fortran_e2
real, dimension(:), allocatable :: x,y
open(1, file='datos_e2.txt', status='old', err=1)
read(1,*) n
allocate(x(n),y(n))
read(1,*) x
read(1,*) y
close(1)
sx=sumaVector(x,n); sy=sumaVector(y,n)
```

```

print *, 'sx=', sx, 'sy=', sy
if (sx > sy) then
    print *, 'suma(x) > suma(y)'
else if (sx == sy) then
    print *, 'suma(x) = suma(y)'
else
    print *, 'suma(x) < suma(y)'
end if
m=0
do
    do i=1,n
        x(i)=x(i)/sy
    end do
    sx=sumaVector(x,n);m=m+1
    if (sx < 1e-2) exit
end do
print *, 'm=', m
deallocate(x,y)
stop
! print *, 'erro en open abrindo datos_e2.txt'
stop
end program fortran_e2
!-----
function sumaVector(x,n)
real, dimension(n), intent(in) :: x
integer, intent(in) :: n
sumaVector=0
do i=1,n
    sumaVector=sumaVector+x(i)
end do
return
end function sumaVector

```

Apartado de Matlab

1. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente o lugar xeométrico dos puntos definidos por $z = \exp\left(\frac{-x^2 - y^2}{5}\right) \sin 5(x - y)$ con $x, y \in [-\pi, \pi]$.

SOLUCIÓN:

```
ezmesh('exp(-(x^2+y^2)/5)*sin(5*(x-y))', [-pi, pi, -pi, pi])
```

2. (0.5 PUNTOS) Dados os puntos (1, 4), (2, 2), (3, -5), (4, -3), (5, -1), calcula a, b tal que a función $y = a \log x + b$ minimiza o erro cadrático medio a respeito destes puntos.

SOLUCIÓN:

```

>> x=1:5;y=[4,2,-5,-3,-1];
>> p=polyfit(log(x),y,1)
p =
    -4.3347    3.5504
>> t=1:0.1:5; plot(x,y,'s',t,p(1)*log(t)+p(2),'r-')

```

3. (3 PUNTOS) Escribe un programa en Matlab que lea por teclado un número enteiro n , comprobando que estea no intervalo [5,10]. Xera unha matriz \mathbf{a} cadrada de orde n con números enteiros aleatorios no intervalo [10, 20]. Define unha función `calculos(...)`, cos argumentos axeitados, que calcule a suma dos elementos pares na matriz e o número de elementos múltiplos de 3. Dende o programa principal chama á función `calculos(...)` e garda nun arquivo (pide o nome do arquivo ó usuario) a seguinte información:

- A matriz \mathbf{a} , a suma dos elementos pares na matriz e o número de elementos múltiplos de 3.
- Un vector \mathbf{x} de dimensión n tal que:

$$x_i = \begin{cases} \sum_{j=1}^i a_{jn} & a_{in} \leq a_{ni} \\ a_{ii} & a_{in} > a_{ni} \end{cases} \quad i = 1, \dots, n$$

SOLUCIÓN:

```
% archivo matlab_e2.m -----
clear all
n=0;
while n<5 || n>10
    n=abs(round(input('n? ')));
end
a=10+round(10*rand(n));
[sp nm3]=calculos(a);
fich=input('archivo? ','s');
f=fopen(fich,'w');
if -1==f
    error('erro abrindo %s',fich)
end
fprintf(f,'a=\n');
for i=1:n
    fprintf(f,'%i ',a(i,:)); fprintf(f,'\n');
end
fprintf(f,'sp= %i nm3= %i\n',sp,nm3);
x=zeros(1,n);
for i=1:n
    if a(i,n)<=a(n,i)
        x(i)=sum(a(1:i,n));
    else
        x(i)=a(i,i);
    end
end
fprintf(f,'x='); fprintf(f,'%i ',x); fprintf(f,'\n');
fclose(f);
% archivo calculos.m -----
function [sp nm3]=calculos(a)
    sp=sum(a(rem(a,2)==0));
    nm3=sum(sum(rem(a,3)==0));
end
```