

Exame de Informática, 1º Matemáticas, Febreiro, 2012. Grupo E2

NOTA: Debes acadar alomenos 1 punto en cada apartado.

Apartado de Maple

1. (0.5 PUNTOS) Escribe os comandos que permitan declara-lo polinomio $p(x, y) = x^2y^3 - x^3y^3 + x^4y - xy + x$ e transformalo en $x + (x^4 - x)y + (-x^3 + x^2)y^3$

SOLUCIÓN:

```
p := x^2*y^3-x^3*y^3+x^4*y-x*y+x
sort(collect(p, y), y, ascending)
```

2. (0.5 PUNTOS) Define as funcións de Maple $\mathbf{f}(x, y) = (x + y, x - y)$ e $\mathbf{g}(x, y) = \mathbf{f}(x, x) + \mathbf{f}(y, y)$ (nota que $\mathbf{f}(x, y)$ e $\mathbf{g}(x, y)$ son vectores con dimensión 2).

SOLUCIÓN:

```
f := (x,y) -> (x+y,x-y)
g := (x,y) -> (f(x,x) + f(y,y))
```

3. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente a curva $f(x, t) = x - \frac{2}{1 + e^{tx}}$ con $x \in [-1, 1]$ onde t é o tempo e varía no rango $t = 0, \dots, 20$

SOLUCIÓN:

```
with(plots); animate(x-2/(1+exp(t*x)), x = -1 .. 1, t = 0 .. 20, frames = 20)
```

4. (0.5 PUNTOS) Aplica o método de Gauss á matriz $\begin{bmatrix} 8 & 6 & 4 & 2 \\ 7 & 2 & 2 & 6 \\ 9 & 8 & 10 & 6 \end{bmatrix}$.

SOLUCIÓN:

```
m := Matrix(3, 4, [8, 6, 4, 2, 7, 2, 2, 6, 9, 8, 10, 6])
with(LinearAlgebra); GaussianElimination(m)
```

Apartado de Fortran

(4 PUNTOS) Crea un arquivo chamado `matriz_exame.dat` co seguinte contido:

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

Escribe un programa en Fortran que lea os dous números n e m da primeira liña deste arquivo e reserve memoria para unha matriz dinámica \mathbf{a} de orde $n \times m$. Logo, debe ler as restantes liñas do arquivo e almacenalas na matriz \mathbf{a} . Seguidamente, o programa debe ler por teclado dous números enteiros p e q . Entón ten que chamar ao subprograma `calcula_suma(...)` (debes decidir o seu tipo e argumentos) que, dados p e q , retorne a suma

$s = \sum_{\substack{p \leq a_{ij} \leq q}} a_{ij}$. Finalmente, o programa principal debe almacenar no arquivo `matriz_exame.dat` os valores p, q e a suma s .

NOTA: Coa matriz de arriba, usando $p = 4, q = 8$, a suma debe valer $s = 58$.

SOLUCIÓN:

```
program xaneiro2
real, dimension(:,:), allocatable :: a
integer :: p, q
open(1, file="matriz_exame.dat", status="old", err=3)
read(1,*) n, m
allocate(a(n,m))
```

```

do i=1, n
  read(1,*) (a(i,j), j=1,m)
end do
print*, "Introduce valor minimo e maximo: "
read*, p, q
write(1,*) "p=", p, " q=", q, " suma=", calcula_suma(a, n, m, p, q)
close(1)
deallocate(a)
stop
3 print*, "Erro abrindo matriz_exame.dat"
end program xaneiro2

! Definicion de subprograma
function calcula_suma(b, n, m, mi, ma) result(s)
real, dimension(n,m), intent(in)::b
integer, intent(in)::n, m, mi, ma
s=0
do i=1,n
  do j=1,m
    if (b(i,j) >= mi .and. b(i,j) <= ma) s=s+b(i,j)
  end do
end do
return
end function calcula_suma

```

Apartado de Matlab

1. **(0.5 PUNTOS)** Escribe os comandos que permiten definir a matriz máxica de orde 5 e calcular os seus autovectores e autovalores.

SOLUCIÓN:

```
a = magic(5); [v, e] = eig(a)
```

2. **(0.5 PUNTOS)** Escribe os comandos que permiten calcular as combinacións de 2 elementos do vector $\mathbf{v} = (\pi, e, -1, \text{inf})$, e unha permutación aleatoria dos números 1:7.

SOLUCIÓN:

```
nchoosek([pi exp(1) -1 inf], 2)
randperm(7)
```

3. **(3 PUNTOS)** Escribe un programa que lea por teclado un número enteiro n e cree unha matriz \mathbf{a} cadrada de orde n con elementos $a_{ij} = (i-1)n+j, i, j = 1, \dots, n$. Logo, o programa principal debe chamar á función de Matlab `calcula_vector(...)` (debes decidir os seus argumentos), que retorne o vector \mathbf{v} , de dimensión n , con elementos dados por:

$$v_i = \begin{cases} s_i & s_i > 100 \\ 100 & s_i \leq 100 \end{cases}, \quad s_i = \sum_{j=1}^i \sum_{k=1}^i a_{jk}, i = 1, \dots, n$$

Finalmente, o programa principal debe almacenar o vector \mathbf{v} no arquivo `saida_exame.dat`. **NOTA:** Proba con $n = 5$: tes que obter a matriz:

$$\mathbf{a} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 11 & 12 & 13 & 14 & 15 \\ 16 & 17 & 18 & 19 & 20 \\ 21 & 22 & 23 & 24 & 25 \end{bmatrix}$$

e o vector $\mathbf{v} = (100, 100, 100, 160, 325)$.

SOLUCIÓN:

```

clear all
n= input('introduce n: ');
a = zeros(n);
for i=1:5
    for j=1:5
        a(i,j) = (i - 1)*n + j;
    end
end
disp(a)
v = calcula_vector(a);
fd = fopen('saida_exame.dat', 'w');
if -1 == fd
    fprintf('erro en fopen\n');
    return
end
fprintf(fd, '%g ', v);
fclose(fd);

% arquivo calcula_vector.m
function v = calcula_vector(a)
n = size(a,1);
v = zeros(1,n);
for i=1:n
    v(i) = max(100, sum(sum(a(1:i,1:i)))); % version vectorizada
end
disp(v)
end

```