

## Exame de Informática, 1º Matemáticas, Febreiro, 2011. Grupo A

NOTA: Debes acadar alomenos 1 punto en cada apartado.

---

### Apartado de Maple

1. (0.5 PUNTOS) Calcula o límite  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + e^x + x}{x^3 + e^{2x} + x^2}$ .

SOLUCIÓN:

```
limit((x^2+exp(x)+x)/(x^3+exp(2*x)+x^2), x = infinity)
```

2. (0.5 PUNTOS) Calcula o determinante, autovalores e autovectores da matriz:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & -2 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

SOLUCIÓN:

```
with(LinearAlgebra);  
a := Matrix(3, 3, [1, 2, 0, 1, 1, -2, 0, 1, 2])  
Determinant(a)  
v, e := Eigenvectors(a)
```

3. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente a curva  $x(t) = 4\cos t - \cos 4t$ ;  $y(t) = 4\sin t - \sin 4t$ ,  $t = 0, \dots, 2\pi$ .

SOLUCIÓN:

```
plot([4*cos(t)-cos(4*t), 4*sin(t)-sin(4*t), t = 0 .. 2*Pi])
```

4. (0.5 PUNTOS) Atopa as solucións do sistema de ecuacións  $xe^x + x = 1$ ,  $xy^2 - 2y = 5$ .

SOLUCIÓN:

```
fsolve({x*y^2-2*y-5, x*exp(x)+x-1}, {x, y})
```

---

### Apartado de Fortran

(4 PUNTOS) Escribe un programa en Fortran que lea un número enteiro  $n$  por teclado e reserve memoria dinamicamente para un vector  $\mathbf{v}$  e unha matriz cadrada  $\mathbf{a}$ , ambos de orde  $n$  con valores enteiros. O programa debe chamar a un subprograma `le_datos(...)` (debes decidi-lo seu tipo e argumentos) que lea dende o arquivo `datos.dat` o vector  $\mathbf{v}$  e a matriz  $\mathbf{a}$ . Logo, o programa principal debe calcular unha segunda matriz  $\mathbf{b}$ , tamén cadrada de orde  $n$ , onde o elemento  $b_{ij}$  estea definido por  $b_{ij} = v_i a_{kj}$ ;  $i, j = 1, \dots, n$ , sendo  $k = 1 + \text{mod}(a_{ij}, n)$ . Lembra que  $\text{mod}(a_{ij}, n)$  é o resto de dividir  $a_{ij}$  entre  $n$ . Finalmente, o programa principal debe mostrar por pantalla a matriz  $\mathbf{b}$  (unha fila en cada liña da terminal). Proba con  $n = 3$ , lendo o seguinte arquivo `datos.dat` (parte esquerda, onde a primeira liña é o vector e o resto é a matriz), e obtendo a seguinte matriz  $\mathbf{b}$  (parte dereita):

1 -1 2	4 2 3
1 2 3	-4 -2 -4
4 5 4	2 4 8
3 2 1	

SOLUCIÓN:

```

program febreiroA
integer, dimension(:, :), allocatable::a, b
integer, dimension(:), allocatable::v
print*, "Introduce n: "
read*, n

allocate(v(n), a(n,n), b(n,n))
call le_datos(v, a, n)
print*, "Vector v: ", (v(i), i=1, n)
print*, " Matriz a: "
do i=1,n
  print*, (a(i,j), j=1,n)
end do

do i=1, n
  do j=1, n
    k=1+mod(a(i,j), n)
    b(i,j)=v(i)*a(k, j)
  end do
end do
print*, " Matriz b: "
do i=1,n
  print*, (b(i,j), j=1,n)
end do

deallocate(v, a, b)
stop
end program

! subprograma le_datos()
subroutine le_datos(v, a, n)
integer, dimension(n,n), intent(out)::a
integer, dimension(n), intent(out)::v
integer, intent(in)::n
open(1, file="datos.dat")
read(1,*)(v(i), i=1,n)
do i=1,n
  read(1,*)(a(i,j), j=1,n)
end do
close(1)
return
end subroutine le_datos

```

---

### Apartado de Matlab

1. (0.5 PUNTOS) Define os vectores  $\mathbf{x} = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)$  e  $\mathbf{y} = (8, 7, 5, 6, 9, 10, 9)$ . Axusta os puntos de coordenadas  $\{(x_i, y_i), i = 1, \dots, 7\}$  a unha spline, representando gráficamente os puntos e a spline.

**SOLUCIÓN:**

```
x=[1 2 3 4 5 6 7]; y= [8 7 5 6 9 10 9]; t = 1:0.1:7; plot(x, y, 'o-', t, spline(x, y, t))
```

2. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente a función  $f(x) = \sin^2 x \cos 5x$  no intervalo  $[0, 2\pi]$

**SOLUCIÓN:**

```
fplot('sin(x)^2*cos(5*x)', [0, 2*pi])
```

3. (3 PUNTOS) Escribe un programa en Matlab que lea un número entero  $n$  por teclado e calcule a matriz mágica  $\mathbf{a}$  de orde  $n$ . O programa debe calcular outra matriz  $\mathbf{b}$ , tamén cadrada de orde  $n$ , elemento a elemento do seguinte modo: se  $a_{ij}a_{ji}$  é maior ca 50, entón o elemento  $b_{ij}$  debe se-lo máximo da fila  $i$  menos o máximo da columna  $j$  de  $\mathbf{a}$ ; en caso contrario,  $b_{ij}$  debe calcularse como  $a_{ij} - a_{ji}$ . A matriz  $\mathbf{b}$  debe almacenarse no arquivo `resultados.dat`. Proba con  $n = 4$ . Debes obter:

$$\mathbf{a} = \begin{bmatrix} 16 & 2 & 3 & 13 \\ 5 & 11 & 10 & 8 \\ 9 & 7 & 6 & 12 \\ 4 & 14 & 15 & 1 \end{bmatrix}; \mathbf{b} = \begin{bmatrix} 0 & -3 & -6 & 3 \\ 3 & -3 & -4 & -2 \\ 6 & -2 & 0 & -1 \\ -1 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

### SOLUCIÓN:

```
clear all
n = input('introduce n: ');
a = magic(n);
b = zeros(n);
for i = 1:n
    for j = 1:n
        if a(i, j)*a(j, i) > 50
            b(i, j) = max(a(i, :)) - max(a(:, j));
        else
            b(i, j) = a(i, j) - a(j, i);
        end
    end
end
fid = fopen('resultados.dat', 'w');
if -1 == fid
    fprintf('erro abrindo resultados.dat\n');
    break
end
for i = 1:n
    fprintf(fid, '%i ', b(i, :)); fprintf(fid, '\n');
end
fclose(fid);
```