

Exame Informática, 1^o Matemáticas

2^a convocatoria, 29 de xuño de 2023

Debes obter 1 punto ou máis en: Maple, Fortran e no exercicio de programación de Matlab.

Apartado de Maple

1. (0.5 PUNTOS) Define un vector fila \mathbf{v} de lonxitude 5 con elementos nulos agás $v_1 = \pi$ e $v_4 = \sqrt{2}$. Calcula a matriz $\mathbf{v}^T \mathbf{v}$ e os seus autovalores.

```
v := Vector[row](5, {1=Pi, 4=sqrt(2)})
with(LinearAlgebra); A := (Transpose(v)) . v
Eigenvalues(A)
```

2. (0.5 PUNTOS) Calcula o polinomio de Taylor da función $f(x) = \sin \cos x$ en $x = \pi/2$ cun erro de orde 7.

```
taylor(sin(cos(x)), x=Pi/2, 7)
```

3. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente $\frac{x^2 y \sin t}{tx^2 y^2 + 1}$ para $t = 1, \dots, 10$ s.

```
with(plots);
animate3d(x^2*y*sin(t)/(t*x^2*y^2+1), x=-1..1, y=-1..1, t=1..20)
```

4. (0.5 PUNTOS) Escribe un comando que atope so a raíz $0.823-1.26*I$ do polinomio $x^4 + 3x + 1$ con 3 díxitos.

```
evalf(fsolve(x^4+3*x+1, x, complex, maxsols=1), 3)
```

Apartado de Fortran

(4 PUNTOS) Crea co editor Kate o seguinte arquivo `datos_fortran.txt`:

```
3 5
1 2 1 4 1
2 4 8 2 5
8 1 1 5 3
```

Escribe un programa en Fortran nomeado `xullo.f90` que lea os dous números da primeira fila para as variábeis n e m . Reserva memoria para unha matriz enteira \mathbf{a} de orde $n \times m$. Le por teclado os restantes números do arquivo e almacénaos nos elementos de \mathbf{a} . Mostra a matriz \mathbf{a} por pantalla, cada fila nunha liña, con formato enteiro de ancho 5. Reserva memoria para un vector \mathbf{x} de lonxitude $k = n \cdot m$. Chama ao subprograma `non_repetidos(...)`, do tipo e cos argumentos axeitados, que almacene no vector \mathbf{x} os elementos non repetidos da matriz \mathbf{a} e calcule o número l de elementos non repetidos. Dende o programa principal, mostra por pantalla os l valores do vector \mathbf{x} e máis o número de repeticións de cada elemento de \mathbf{x} (pista: a función `count(c)` retorna o número de elementos certos no arrai lóxico c).

```
program xullo
integer, allocatable :: a(:, :), x(:)
open(1, file='datos_fortran.txt', status='old', err=1)
```

```

read (1,*) n,m
k=n*m
allocate(a(n,m),x(k))
print *, 'a='
do i=1,n
    read (1,*) (a(i,j),j=1,m)
    do j=1,m
        print '(i5,$)',a(i,j)
    end do
    print *, ''
end do
close(1)
call non_repetidos(a,n,m,x,1)
print *, 'x=',x(1:l)
do i=1,l
    print *,x(i), 'repetido', count(a==x(i)), 'veces'
end do
deallocate(a,x)
stop
1 stop 'erro lendo datos_fortran.txt'
end program xullo
!-----
subroutine non_repetidos(a,n,m,x,l)
integer,intent(in) :: a(n,m),n,m
integer,intent(out) :: x(n*m),l
l=0
do i=1,n
    do j=1,m
        u=a(i,j)
        if(any(u==x(1:l))) cycle
        l=l+1;x(l)=u
    end do
end do
end subroutine non_repetidos

```

Apartado de Matlab

1. (0.5 PUNTOS) Define a cadea de caracteres $s='x^2'$, convértea en función anónima, calcula a súa derivada e o valor desta derivada en $x=5$.

```

s='x^2';f=str2func(sprintf('@(x) %s',s))
syms x; df=diff(f(x),x); subs(df,x,5)

```

2. (3.5 PUNTOS) Escribe un programa `xullo.m` que defina $n=10$ e dous vectores \mathbf{x} e \mathbf{y} de lonxitude n con valores enteiros aleatorios entre 1 e 10. Define unha matriz \mathbf{a} cadrada de orde n . O elemento a_{ij} , con $i, j = 1, \dots, n$, debe ser a suma s dos elementos x_k para k pares e y_k para k impares, comezando en $k=1$ e incrementando k con cada elemento sumado. Cando $k > n$, debes facer $k=1$ e continuar ata que $s > x_i + y_j$. Chama á función `calcula(...)`, cos argumentos axeitados, que calcule un vector \mathbf{z} con lonxitude n da seguinte forma: en primeiro lugar, \mathbf{z} debe ter as medias por columnas da matriz \mathbf{a} . Logo, ao elemento z_i , con $i = 1, \dots, n-1$, debes sumarlle a media das desviacións típicas das columnas i e $i+1$ de \mathbf{a} . Retorna ao programa principal, que debe crear o arquivo `datos_matlab.txt` e almacenar nel a matriz \mathbf{a} con formato real de ancho 5 e 1 decimal, pero os valores a_{ij} que non sexan múltiplos de 3 deben ser substituídos por z_i , se a_{ij} é par, ou por z_j se é impar.

```

clear
n=10;x=randi(10,1,n);y=randi(10,1,n);a=zeros(n);
for i=1:n
    for j=1:n

```

```

    m=x(i)+y(j);k=1;s=0;
    while s<=m
        if rem(k,2)==0
            s=s+x(k);
        else
            s=s+y(k);
        end
        k=k+1;
        if k>n; k=1; end
    end
    a(i,j)=s;
end
end
z=calcula(a);
nf='datos_matlab.txt';f=fopen(nf,'w');
if f==-1; error('erro escribindo %s',nf); end
for i=1:n
    for j=1:n
        u=a(i,j);
        if rem(u,3)==0
            fprintf(f,'%5.1f ',u);
        else
            if rem(u,2)==0
                fprintf(f,'%5.1f ',z(i));
            else
                fprintf(f,'%5.1f ',z(j));
            end
        end
    end
    fprintf(f,'\n');
end
fclose(f);
%-----
function z=calcula(a)
z=mean(a);n=numel(z);
for i=1:n-1
    j=[i i+1];z(i)=z(i)+mean(std(a(:,j)));
end
end

```