

Exame Informática, 1^o Matemáticas

xaneiro, 2023, grupo E1

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

1. (0.5 PUNTOS) Define en Maple a matriz A cadrada de orde 4 con elementos $a_{ij} = (ij + 1)^3$ e calcula a súa inversa e determinante.

```
f := (i, j) -> (i*j+1)^3: A := Matrix(4, 4, f)
with(LinearAlgebra): Determinant(A); A^{-1}
```

2. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente en Maple $y^2z + xy - 3x = 1$.

```
with(plots): implicitplot3d(y^2z+xy-3x+1, x=-5..5, y=-5..5, z=-5..5)
```

3. (0.5 PUNTOS) Define a función de Maple $f(x, y, z) = x^2yz + xy^2z + yxz^2$ e calcula $\frac{\partial^3 f(x, y, z)}{\partial x \partial y \partial z}$

```
f := (x, y, z) -> x^2*y*z + x*y^2*z + y*x*z^2
D[1, 2, 3](f)(1, 2, 3)
```

4. (0.5 PUNTOS) Obtén con Maple dúas solucións en punto flotante do sistema de ecuacións $\{x^2e^x - 2y + 1 = 0, y \log(x^2 + 1) = 2\}$.

```
evalf(solve({y*log(x^2 + 1)-2, x^2*exp(x)-2*y+1}, {x, y}))
```

Apartado de Fortran

(4 PUNTOS) Escribe un programa en Fortran nomeado `exame1.f90` que lea por teclado un número enteiro n (usa $n=2$), e despois lea repetidamente números (usa 3,4,5 e 6) ata que a suma l dos números lidos supere $3n^2$. Crea un vector x de lonxitude $k = \lfloor l/2 \rfloor$ cos números pares entre 2 e l , e móstrao por pantalla nunha soa liña. Crea unha matriz a cadrada de orde k , e chama ao subprograma `calcula(...)`, do tipo e cos argumentos axeitados, que calcule os seus elementos a_{ij} da seguinte forma:

$$a_{ij} = \begin{cases} x_i x_j & i, j \text{ pares} \\ x_i + x_j & i \text{ par}, j \text{ impar} \\ x_i - x_j & i \text{ impar}, j \text{ par} \\ x_i^2 x_j & i, j \text{ impares} \end{cases}, \quad i, j = 1, \dots, k$$

O programa debe almacenar a matriz a no arquivo `datos1.fortran.txt` con formato enteiro de ancho 5, pero no lugar dos valores negativos debe haber 5 espazos.

```
program exame1
integer, allocatable :: x(:), a(:, :)
print '("n? ", $)'
read *, n
u=3*n**2; l=0
do while(l<=u)
  print '("m? ", $)'
  read *, m
  l=l+m
```

```

end do
k=1/2;x=[(i,i=2,1,2)]
print *, 'x=',x
allocate(a(k,k))
call calcula(x,k,a)
open(1,file='datos1_fortran.txt')
do i=1,k
  do j=1,k
    if(a(i,j)>0) then
      write (1, '(i5,$)') a(i,j)
    else
      write (1, '(a,$)') ' '
    end if
  end do
  write (1,*)
end do
deallocate(a)
end program exam1
!-----
subroutine calcula(x,k,a)
integer,intent(in) :: x(k)
integer,intent(out) :: a(k,k)
do i=1,k
  ip=mod(i,2);xi=x(i)
  do j=1,k
    jp=mod(j,2);xj=x(j)
    if(ip==0) then
      if(jp==0) then
        a(i,j)=xi*xj
      else
        a(i,j)=xi+xj
      end if
    else
      if(jp==0) then
        a(i,j)=xi-xj
      else
        a(i,j)=xi**2*xj
      end if
    end if
  end do
end do
end subroutine calcula

```

Apartado de Matlab

1. (0.5 PUNTOS) Calcula, usando comandos de Matlab, los residuos, polos e término directo de p/q , donde p es el polinomio de raíces 1,2,3 e q es la integral indefinida del polinomio p .

```

p=poly([1 2 3]);q=polyint(p)
[r,p,d]=residue(p,q)

```

2. (3.5 PUNTOS) Crea con el editor de Matlab el siguiente archivo de texto llamado `datos1_matlab.txt`:

```

2.3 8.5 7
5 pedra
sevilla 8.2 3 27
88.2 exipto

```

Escribe un programa `exam1.m` que lea todas las palabras desde este archivo almacenando los números en el vector \mathbf{x} e las cadenas de caracteres en el vector de celdas \mathbf{s} , mostrando ambos por pantalla (cada una en una línea).

[Pista: dada unha cadea de caracteres u , convértea nun número v con $v=\text{str2double}(u)$; se u non contén un número, $\text{isnan}(v)=1$]. Chama á función $\text{calcula}(\dots)$, cos argumentos axeitados, que calcule unha matriz \mathbf{a} , de orde $n \times m$, sendo n a lonxitude de \mathbf{x} e m o número de cadeas en \mathbf{s} . Para calcular o elemento a_{ij} , percorre os elementos de \mathbf{x} comezando en x_i e rematando logo de p elementos, sendo p a lonxitude da cadea s_j . Se chegas ao final de \mathbf{x} , volve ao comezo. O elemento a_{ij} debe ser o último elemento de \mathbf{x} percorrido. De volta no programa principal, calcula e mostra por pantalla (cada fila nunha liña, con formato real sen expoñente, de ancho 8 e 2 decimais) a matriz \mathbf{b} , tamén de orde $n \times m$, con elementos b_{ij} dados por:

$$b_{ij} = \sum_{k=1}^i x_k a_{kj}, \quad i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, m \quad (1)$$

```
clear
nf='datos1_matlab.txt';f=fopen(nf);x=[];s={};
if f==-1; error('erro abrindo %s',nf); end
while 1
    u=fscanf(f,'%s',1);
    if numel(u)==0; break; end
    v=str2double(u);
    if isnan(v)
        s=[s u]; %#ok<AGROW>
    else
        x=[x v]; %#ok<AGROW>
    end
end
fclose(f);
fprintf('x=');fprintf('%g ',x);fprintf('\n')
fprintf('s=');fprintf('%s ',s{:});fprintf('\n')
a=calcula(x,s);
b=a;b(:)=0;[n,m]=size(b);
fprintf('b=\n');
for i=1:n
    for j=1:m
        k=1:i;b(i,j)=x(k)*a(k,j);
    end
    fprintf('%8.2f ',b(i,:));fprintf('\n')
end

%-----
function a=calcula(x,s)
n=numel(x);m=numel(s);a=zeros(n,m);
for i=1:n
    for j=1:m
        k=i;q=0;p=numel(s{j});
        while 1
            if q==p; break; end
            k=k+1;q=q+1;
            if k>n; k=1; end
        end
        a(i,j)=x(k);
    end
end
end
end
```