

Exame Informática, 1^o Matemáticas xaneiro, 2024, grupo E1

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

Apartado de Maple

1. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente $x^2 + y + \sin(x + y)$ como un mapa de calor.

```
with(plots):  
contourplot(x^2+y+sin(x+y), x=-Pi..Pi, y=-Pi..Pi, filledregions=true)
```

2. (0.5 PUNTOS) Calcula $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} \frac{2x^5 + 2y^3(2x^2 - y^2)}{(x^2 + y^2)^2}$.

```
limit((2*x^5+2*y^3*(2*x^2-y^2))/(x^2+y^2)^2, [x=0, y=0])
```

3. (0.5 PUNTOS) Aproxima a función $f(x, y) = \frac{1}{xy}$ en torno a $(1, -1)$ cun polinomio de grao total 2.

```
mtaylor(1/(x*y), [x=1, y=-1], 3)
```

4. (0.5 PUNTOS) Calcula $\sum_{n=1}^{10} \frac{n^2 + 1}{n^3 + n^2 + n + 1}$ con 4 decimais.

```
evalf(sum((n^2+1)/(n^3+n^2+n+1), n=1..10), 5)
```

Apartado de Fortran

(4 PUNTOS) Crea co editor Kate o seguinte arquivo de texto chamado `fortran1.txt`:

```
1 2 3 4 5  
3  
7  
2  
4  
1
```

Escrebe un programa en Fortran nomeado `exame1.f90` que declare $n=5$ e lea dende o arquivo anterior a primeira liña a un vector \mathbf{x} e as liñas restantes a outro vector \mathbf{y} , ambos de lonxitude n . Define $u = 10^{-3}$ e repite a operación $\mathbf{x} = \frac{\mathbf{x} + \mathbf{y}}{2}$, ou sexa $x_i = \frac{x_i + y_i}{2}$ para $i = 1..n$, mentres que $d = \|\mathbf{x} - \mathbf{y}\| = \sum_{i=1}^n |x_i - y_i| > u$.

En cada vez, chama ao subprograma `imprime(...)`, do tipo e cos argumentos axeitados, unha vez para \mathbf{x} e outra para \mathbf{y} . Este subprograma debe mostrar por pantalla o nome do vector mostrado (\mathbf{x} ou \mathbf{y} , usa unha variábel carácter de lonxitude 1), e visualizar os elementos do vector na mesma liña con formato real de ancho 10 e 3 decimais. O programa principal debe mostrar tamén por pantalla o número de repetición (con formato enteiro de ancho mínimo), d e u (co mesmo formato real que antes).

```
program exame1  
integer, parameter :: n=5  
real :: x(n), y(n)  
open(1, file='fortran1.txt', status='old', err=1)
```

```

read(1,*) x,y
close(1)
u=1e-3;d=u+1;i=1
do while(d>u)
    x=(x+y)/2;i=i+1
    call imprime(x,n,'x')
    call imprime(y,n,'y')
    d=sum(abs(x-y))
    print '("i=",i0," d=",f10.3," u=",f10.3)',i,d,u
    print *,'-----'
end do
stop
1 stop 'erro en open lendo fortran1.txt'
end program exame1
!-----
subroutine imprime(x,n,m)
real,intent(in) :: x(n)
integer,intent(in) :: n
character,intent(in) :: m
print '(a,"=", $)',m
do i=1,n
    print '(f10.3," ", $)',x(i)
end do
print *,''
end subroutine imprime

```

Apartado de Octave

1. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente $f(x, y) = (x^2 + y^2) \sin \frac{1}{1 + x^2 + y^2}$.

```
ezmesh(@(x,y) (x.^2+y.^2)*sin(1./(0.1+x.^2+y.^2)), [-1 1 -1 1])
```

2. (3.5 PUNTOS) Crea co editor de Octave o seguinte arquivo `octave.txt`:

```

auga 2.4 3.7e-3 ola
pepe lagoa 1.5
28 5.12 nube

```

Escribe un programa en Octave chamado `exame1.m` que lea este arquivo e almacene os números (enteiros e reais sen e con expoñente) no vector \mathbf{x} , e as cadeas de caracteres no vector de celdas \mathbf{y} . Usa a función `str2num(s)` para convertir unha cadea de caracteres s a un número. Esta función retorna `[]` se s non é un número. Mostra por pantalla as cadeas de \mathbf{y} todas na mesma liña. Se as lonxitudes de \mathbf{x} e \mathbf{y} son distintas, mostra un erro e remata o programa. En caso, contrario, sexa n esa lonxitude común. Chama á función `fun(...)`, cos argumentos axeitados, que calcule un vector \mathbf{v} de lonxitude n e unha matriz cadrada \mathbf{a} de orde n . O elemento v_i , con $i = 1, \dots, n$, debe ser a lonxitude da cadea i -ésima de \mathbf{y} . Para calcular a_{ij} , con $i, j = 1, \dots, n$, percorre os elementos x_k e v_k , con k dende 1 ata n , sumando o produto $x_k v_k$ ata que a suma supere $(x_i v_j)^2$ ou se chegue ao final de \mathbf{x} e \mathbf{v} . O elemento a_{ij} debe ser o número de produtos sumados. Mostra en pantalla o vector \mathbf{v} e a matriz \mathbf{a} .

```

clear all
!-----
function [v,a]=fun(x,y)
    n=numel(x);v=zeros(1,n);a=zeros(n);
    for i=1:n
        v(i)=numel(y{i});
    end
    for i=1:n

```

```

xi=x(i)
for j=1:n
    u=(xi*v(j))^2;s=0;
    % version 1 -----
    for k=1:n
        s=s+x(k)*v(k);
        if s>u; break; end
    end
    % version 2 -----
    % k=1
    % while s<=u
    %     s=s+x(k)*v(k);k=k+1;
    %     if k==n; break; end
    % end
    %-----
    a(i,j)=k;
end
end
end
%-----
x=[];y={};
nf='octave1.txt';f=fopen(nf);
if f==-1; error('lectura %s',nf); end
while ~feof(f)
    z=fscanf(f,'%s',1);t=str2num(z);
    if numel(t)==0
        y=[y z];
    else
        x=[x t];
    end
end
fclose(f);
printf('y=');printf('%s ',y{:});printf('\n')
if numel(x)~=numel(y)
    error('x e y deben ser da mesma lonxitude')
end
[v,a]=fun(x,y);
disp('v=');disp(v)
disp('a=');disp(a)

```