

Exame de Informática, 1^o Matemáticas, xullo, 2020

NOTA: Debes acadar alomenos: 1 punto en Maple, 1 punto en Fortran e 1 punto no exercicio de programación de Matlab.

Apartado de Maple

1. (0.5 PUNTOS) Aproxima $f(x) = \frac{\cos x}{1+x^2}$ mediante un polinomio de grao 10 en torno a $x_0 = 0$.

```
series(cos(x)/(x^2+1), x=0, 11)
```

2. (0.5 PUNTOS) Calcula $\int \int_{\mathcal{A}} \cos(x+y) dx dy$ sendo \mathcal{A} o triángulo de vértices (0,0), (0,1) e (1,0).

```
int(cos(x+y), [y=0..1-x, x=0..1])
```

3. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente $x = \cos t^2$, $y = t^2 \sin t + 1$, $z = \sin \cos t$ para $t \in [-\pi, \pi]$.

```
with(plots): spacecurve([cos(t^2), t^2*sin(t+1), sin(cos(t))], t=-Pi..Pi)
```

4. (0.5 PUNTOS) Transforma $yx + x^2y + x^3y - y^2x$ en $yx + yx^2 + yx^3 - y^2x$ e en $(y - y^2)x + x^2y + x^3y$.

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

Apartado de Fortran

(4 PUNTOS) Escribe un programa en Fortran nomeado `exame.f90` que lea por teclado un número n (usa $n = 5$) e calcule un vector \mathbf{v} de lonxitude n con valores $v_i = i^2 + i - 1$. O programa debe chamar ao subprograma `calcula()`, do tipo e cos argumentos axeitados, que calcule un novo vector \mathbf{w} , tamén de lonxitude n , de modo que o seu elemento w_i , con $i = 1, \dots, n$, sexa a suma dos números enteiros (comezando por 1) que hai que sumar para superar o valor v_i . Finalmente, o programa principal debe almacenar no arquivo `resultado_fortran.dat` os vectores \mathbf{v} e \mathbf{w} , de modo que na liña i , con $i = 1, \dots, n$, estean v_i e w_i , ambos con formato de ancho 3. A última liña do arquivo debe ser da forma $\mathbf{v} * \mathbf{w} = \mathbf{X}$, onde \mathbf{X} é o produto escalar $\mathbf{v}^T \mathbf{w}$.

```
program exame
integer, allocatable :: v(:), w(:)
interface
function calcula(v) result(w)
integer, intent(in) :: v(:)
integer, allocatable :: w(:)
end function calcula
end interface
print '("n? ", $)'; read *, n
allocate(v(n))
forall(i=1:n) v(i)=i**2+i-1
```

```

w=calcula(v)
open(1,file='resultado_fortran.dat',status='new',err=1)
do i=1,n
  write (1,'(2i3)') v(i),w(i)
end do
write (1,'(a,i0)') 'v*w=',dot_product(v,w)
close(1)
deallocate(v,w)
stop
1 stop 'resultado_fortran.dat xa existe'
end program exame
!-----
function calcula(v) result(w)
integer,intent(in) :: v(:)
integer,allocatable :: w(:)
n=size(v);allocate(w(n))
do i=1,n
  m=0;j=1;vi=v(i)
  do
    m=m+j
    if(m>vi) exit
    j=j+1
  end do
  w(i)=m
end do
return
end function calcula

```

Apartado de Matlab

1. (0.5 PUNTOS) Calcula a valor mínimo da función $f(x) = e^{\sin x}$ e a súa posición.

```

f=@(x) exp(sin(x))
[xmin vmin]=fminbnd(f,-5,0)

```

2. (3.5 PUNTOS) Escribe un arquivo chamado `datos_matlab.dat` co seguinte contido:

nome	idade	cantidade
carlos	19	6
luis	21	11
josé	20	7

Escribe un programa en Matlab nomeado `exame.m` que lea por teclado o nome do arquivo anterior e chame á función `lectura()`, cos argumentos oportunos, que lea dende o mesmo arquivo os números das columnas `idade` e `cantidade` aos vectores \mathbf{x} e \mathbf{y} , ambos de lonxitude n (neste caso, $n = 3$). O programa principal debe calcular a matriz \mathbf{a} , cadrada de orde n , de modo que o seu elemento a_{ij} , con $i, j = 1, \dots, n$, sexa a suma dos elementos x_l e x_m con l, m empezando en i, j , respectivamente, e incrementándose en 1 en cada iteración. Cando $l > n$ ou $m > n$, debes facer $l = 1$ ou $m = 1$. A suma debe rematar cando o seu valor supere ao produto $x_i y_j$. Finalmente, o programa debe mostrar a matriz \mathbf{a} na ventá de comandos, unha fila en cada liña con formato de ancho 5.

```

clear
nf=input('nf? ','s');
[x,y]=lectura(nf);
n=numel(x);a=zeros(n);
for i=1:n
    for j=1:n
        s=0;l=i;m=j;t=x(i)*y(j);
        while s<t
            s=s+x(l)+y(m);
            l=l+1;if l>n; l=1; end
            m=m+1;if m>n; m=1; end
        end
        a(i,j)=s;
    end
end

function [x,y]=lectura(nf)
f=fopen(nf);
if -1==f
    fprintf('erro fopen %s',nf);return
end
fgetl(f);n=0;
while ~feof(f)
    fgetl(f);n=n+1;
end
x=zeros(1,n);y=zeros(1,n);frewind(f);fgetl(f);
for i=1:n
    fscanf(f,'%s',1);x(i)=fscanf(f,'%i',1);y(i)=fscanf(f,'%i',1);
end
fclose(f);
end

```