

Exame Informática, 1^o Matemáticas

xaneiro, 2024, grupo E2

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

Apartado de Maple

1. (0.5 PUNTOS) Calcula $\left[\frac{\partial^2 f(x, y, z)}{\partial x \partial y} \right]_{(1,1,2)}$ con 3 decimais sendo $f(x, y, z) = xyz e^{x+y+z}$.

```
evalf(subs(x=1, y=1, z=2, diff(x*y*x*exp(x+y+z), x, y)), 3)
```

2. (0.5 PUNTOS) Calcula os autovalores da matrix $(\mathbf{v} + \mathbf{w})^T \mathbf{w}$, sendo \mathbf{v} un vector fila de lonxitude 10 con elementos $v_1 = 5, v_6 = x$ e os restantes $v_i = 0$, e \mathbf{w} outro vector fila da mesma lonxitude con $w_i = i^2$.

```
v:=Vector[row](10, {1=5, 6=x});  
f:=i->i^2; w:=Vector[row](10, f);  
with(LinearAlgebra); Eigenvalues((Transpose(v+w)).w);
```

3. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente $x = 1 - \sin t, y = 1 - \cos t, z = \sin^2 t$.

```
with(plots); spacecurve([1-sin(t), 1-cos(t), sin(t)^2], t=0..2*Pi)
```

4. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente $f(t) = \int_0^t g(t-x)h(x)dx$ con $t \in [-1, 1]$ sendo $g(x) = \sin x$ e $h(x) = \cos x$.

```
g:=x->sin(x); h:=x->cos(x)  
f:=t->int(g(t-x)*h(x), x=0..t); plot(f, -1..1)
```

Apartado de Fortran

(4 PUNTOS) Escribe un programa en Fortran nomeado `exame2.f90` que defina unha constante $n=5$ e lea por teclado un vector enteiro \mathbf{x} de lonxitude n . Usa $\mathbf{x}=[5 \ 1 \ 8 \ 2 \ 7]$. O programa debe crear outro vector enteiro \mathbf{y} da mesma lonxitude. O elemento y_i , con $i = 1, \dots, n$, debe ser o número de elementos de \mathbf{x} que hai que multiplicar comezando por x_i e rematando cando o produto supere $\sum_{j=1}^i x_j^2$. Se chegas ao final de \mathbf{x} , comeza de novo polo principio. Mostra \mathbf{y} por pantalla nunha única liña. Chama ao subprograma `subprog(...)`, do tipo e cos argumentos axeitados, que calcule unha matriz enteira \mathbf{a} de orde n . O seu elemento a_{ij} , con $i, j = 1, \dots, n$, debe ser $\sum_{k=1}^i x_k y_k$ se $i+j$ é par, e $\prod_{k=i}^n x_k y_k$ en caso contrario. O programa principal debe crear un arquivo de texto chamado `fortran2.txt` e almacenar nel a matriz \mathbf{a} , cada fila nunha liña.

```
program exame2  
integer, parameter :: n=5  
integer :: x(n), y(n), a(n,n)  
print '("x? ", $) '  
read *, x ! usa x=5 1 8 2 7  
do i=1, n  
    s=1; j=i; u=sum(x(1:i)**2); k=0
```

```

do
    s=s*x(j);j=j+1;k=k+1;
    if(s>u) exit
    if(j>n) j=1
end do
y(i)=k
end do
print *, 'y=',y
call subprog(x,y,a,n)
open(1,file='fortran2.txt')
write (1,*) 'a='
do i=1,n
    write (1,*) a(i,:)
end do
close(1)
end program exame2
!-----
subroutine subprog(x,y,a,n)
integer,intent(in) :: x(n),y(n),n
integer,intent(out) :: a(n,n)
do i=1,n
    do j=1,n
        if(mod(i+j,2)==0) then
            a(i,j)=sum(x(1:i)*y(1:i))
        else
            a(i,j)=product(x(i:n)*y(i:n))
        end if
    end do
end do
end subroutine subprog

```

Apartado de Octave

1. (0.5 PUNTOS) Define os polinomios $p(x) = x^2 + 1$ e $q(x) = x^3 - 2x + 2$, calcula os coeficientes do numerador e denominador de $\frac{d}{dx} \left[\frac{p(x)}{q(x)} \right]$ e os coeficientes do polinomio $\int p(x)q(x)dx$.

```
p=[1 0 1];q=[1 0 -2 2];[n,m]=polyder(p,q);polyint(conv(p,q))
```

2. (3.5 PUNTOS) Crea co editor do Octave o seguinte arquivo de nome `octave2.txt`:

```
20 17 31 2 16 21 15 12 7 5 3 23 42 10 18
55 2 30 17 35 20 43 9 18 5 8
```

Escribe un programa en Octave chamado `exame2.m` que lea por teclado o nome dun arquivo (usa `octave2.txt` e chame á función `fun(...)`, cos argumentos axeitados. Esta función debe ler a primeira fila deste arquivo ao vector **x** e a segunda ao vector **y** (ollo porque ambos son de lonxitudes distintas). De volta ao programa principal, debes atopar os valores comúns a **x** e **y** e almacenalos no vector **z**. Mostra por pantalla: 1) os tres vectores, cada un nunha liña; 2) o número de valores comúns, e o porcentaxe, cun decimal, de valores comúns en **x**, dado por $100 \cdot n^\circ \text{ elementos comúns} / n^\circ \text{ elementos en } \mathbf{x}$; e 3) para cada valor común, os seus índices en **x** e **y** e o seu valor, os tres con formato enteiro de ancho 5. Percorre os elementos de **z**, comezando en z_1 e rematando cando a suma dos elementos percorridos supere $\sum_{i=1}^m z_i^2$, sendo m a lonxitude de **z**. Se chegas ao final de **z**, continua no principio. Mostra por pantalla o número de veces que houbo que continuar no principio.

```

clear all
%-----
function [x,y]=fun(nf)
    f=fopen(nf);
    if f==-1; error('lectura %s',nf); end
    l=fgetl(f);s=strsplit(l);x=str2num(s);
    l=fgetl(f);s=strsplit(l);y=str2num(s);
    fclose(f);
end
%-----
nf=input('archivo? ','s'); % usa octave2.txt
[x,y]=fun(nf);
x=unique(x);y=unique(y);
n=numel(x);z=[];ix=[];iy=[];
for i=1:n
    a=x(i);
    if any(a==y)
        z=[z a];ix=[ix i];iy=[iy find(a==y)];
    end
end
disp('x=');disp(x);disp('y=');disp(y);disp('z=');disp(z)
m=numel(z);
printf('%i elementos comuns=%.1f%%\n',m,100*m/n)
printf('%5s %5s %5s\n','ix','iy','Valor');
for i=[ix;iy;z]
    printf('%5i %5i %5i\n',i(1),i(2),i(3))
end
i=1;s=0;u=sum(z.^2);p=0;
while s<u
    s=s+z(i);i=i+1;
    if i==m
        i=1;p=p+1;
    end
end
printf('p=%i\n',p)

```