

Mon Sep 13 11:27:33 2004	Page 1	Mon Sep 13 11:27:33 2004	Page 2
<pre> % Metodes Numerics, Enginyeria Quimica, UPC, curs 2004-5 % Tema 1: MATLAB % Jaume Amoros i Irene Morata, UPC, Barcelona % 2004/9/8 % 1.1 Entrar i sortir del programa. Finestra de comandes. L'ajuda % del menu Help: recerca per nom de funcio i per tema. % L'ajuda abreujada: donar en linea de comandes la instruccio helpwin % El directori de treball, modificable via la finestra % 'Current directory'. L'editor de fitxers .m, % guardar ordres en un fitxer amb 'cut-and-paste'. % 1.2 Declaracio de variables: % declarem una variable a i fem que valgui 4, i b que valgui a+1 a=4; b=a+1; % llegim b per pantalla b % declarem un vector fila v v=[3,-1,4]; % declarem un vector columna u u=[2;0;1]; % declarem una matriu A (2 files, 3 columnes) A=[11,12,13;21,22,23]; % declarem una cadena de texte avis3='valvula reventada'; % veure el contingut de la variable avis3 avis3 % esborrem la variable u clear u % esborrem totes les variables (perillos!) clear % 1.3 Operacions aritmetiques: suma=a+b resta=a-b producte=a*b divisio=a/b potencia=a^b </pre>		<pre> % funcions elementals arrelquad=sqrt(a) arrelcub=a^(1/3) sina=sin(a) cosa=cos(a) tana=tan(a) % de la mateixa manera: asin,acos,atan,sinh,cosh,asinh,acosh % notablement: exp i log (que es el logaritme NEPERIA) % Operacions en mode vectorial % defineix el vector w com el transposat de u w=u'; % aqui explicar .*, ./ i alguna com sqrt,cos,exp u v u.*v u./v exp(u) % ordena les components d'un vector de petita a gran % (una utilitat que no teniem en octave!) vcreix=sort(v) % 1.4 Funcions en Matlab: dades d'entrada, dades retornades, % estructura. Fem referencia a les notes sobre funcions en % Octave, nomes remarquem: % - aqui no cal posar el return; al final de la funcio. % - podem usar una funcio com a argument per una altra amb un 'handle' @. % EXEMPLE: creem una funcio y=(2*x^3-x^2+x)/(3*x^2-x) % En un fitxer fun.m hi posem function y=fun(x) y=(2*x^3-x^2+x)/(3*x^2-x); % per avaluar aquesta funcio en x=14 fem val=fun(14); % EXEMPLE/EXERCICI: feu una funcio que trobi el zero mes proper a l d'un polinomi % (proposar com a exercici pel dia seg"uent, demana fer anar comandes % sofisticades com ara min) % EXEMPLE: una funcio que dibuixi el graf de la funcio continguda a % fun.m, en l'interval [a,b] fent un plot amb n punts equiespaiats % (41 punts si l'usuari no especifica el nombre): function graficar(fun,a,b,n) if (nargin <4), n=41; end; </pre>	

```
x=linspace(a,b,n);
y=feval(fun,x);

plot(x,y);
xlabel('x');
ylabel('y=f(x)');

% per a cridar a aquesta funcio hem de fer anar el 'handle' @:
% si tenim una funcio fun.m definida en el directori de treball fem

graficar(@fun,0,1,31)

% Scripts en Matlab: trossos de codi guardats en un fitxer .m
% que s'executen de cop. Diferencia amb funcions: podem usar
% i alterar totes les variables que tinguem en memoria
% (poc recomanables, no cal entretindre-s'hi)

% 1.5 Instruccions de control de flux

% AVIS: les operacions en mode vectorial de
% Octave i Matlab permeten fer la mateixa feina
% que un bucle mes rapidament en moltes ocasions.

% Bucle: calcula una successio de rectes interpoladores

for i=1:n,
    p(i,:)=polyfit(x(i,:),y(i,:),1);
end;

% Condicional while: avanc,a en una llista fins que
% troba un element no nul

while (v(i)==0)
    i=i+1;
endwhile;

% Condicional if: Si a es negatiu li canvia el signe

if (a<0)
    a=-a;
endif;

% Condicional if else: mira si a es positiu o negatiu
% i incrementa el contador que toqui

if (a>=0)
    positius=positius+1;
else
    negatius=negatius+1;
endif;

% Cadena if elseif: mirem si n es parell i si es
% multiple de quatre:

if (rem(n,2)!=0)
    tipus='Nombre senar';
elseif (rem(n,4)==0)
    tipus='Nombre multiple de 4';
else
    tipus='Nombre parell, no multiple de 4';
endif;

% Instruccions aniuades: compta igualtats entre coeficients de A i B

coinc=0;
```

```
for i=1:ma,
    for j=1:na,
        for k=1:mb,
            for l=1:nb,
                if (A(i,j)==B(k,l))
                    coinc=coinc+1;
                endif;
            end;
        end;
    end;
end;

% 1.6 Representacions grafiques

% funcions d'una variable:
% dibuixa el grafic de la funcio sin(x)/x per x en [0,pi]

figure(1) % definim la finestra on dibuixem el grafic

x=linspace(1e-5,pi,21); % calculem la funcio en 21 punts equiespaiats
y=sin(x)./x;

plot(x,y); % dibuixem la corba pels punts x,y

xlabel('x'); % posem etiquetes als eixos
ylabel('y=sin(x)/x');

% per insertar la figura en un document Office: amb 'copiar' i 'enganxat especial'
% (demostrar-ho)

% per guardar la figura en format grafic: en la finestra de la figura,
% anar a File -> Export i triar format, nom, etc
% (demostrar-ho en png i/o Postscript encapsulat/pdf)

% funcions de dues variables:
% dibuixa el grafic d'una funcio f(x,y)=1/(3+x^2+y^2)

figure(2) % definim la finestra on dibuixem el grafic

x=linspace(-1,1,11); % declara valors de x,y per avaluar f
y=linspace(-2,2,21);
[X,Y]=meshgrid(x,y); % posa els valors de x,y en matriu
Z=1 ./ (3 +X.*X+Y.*Y); % calcula f operant vectorialment

surf(X,Y,Z); % dibuixa f

view(-37.5,60); % canvia punt de vista de la figura. Arguments:
% els angles de la longitud i latitud, en graus

xlabel('x'); % etiqueta els eixos i posa titol a la figura
ylabel('y');
zlabel('z=f(x,y)');

title('Graf de f(x,y)=1/(3+x^2+y^2)');

% per copiar o guardar la figura: com en el cas anterior d'un grafic pla

% 1.7 Lectura i escriptura de dades: només usarem save i load

% guarda X,Y,Z en binari en el fitxer taulaf.mat (rapid!)

save taulaf.mat X Y Z
```

```
% afegeix mes variables a taulaf.mat amb opcio -append
save taulaf.mat x y -append
% llegeix les variables contingudes a taulaf.mat
load taulaf.mat

% 1.8 Mes operacions algebraiques:
% Nombres complexes
z1=3-5*i;
z2=2-i;

% Proveu a fer suma z1+z2, producte z1*z2, quocient z1/z2,
% imag(z1),real(z1),conj(z1),abs(z2),angle(z2)

% Com entrar a matlab un nombre complex en forma exponencial:
z=2*exp(pi/4*i)

% Polinomis
% escrivim polinomi p(x)=x^3-2*x^2+5 com a vector
p=[1,-2,0,5]
% calculem els seus zeros
arrels=roots(p)
% calculem p(11)
polyval(p,11)
% creem q(x) monic amb zeros 1,3,5 ( q(x)=(x-1)(x-3)(x-5) )
u=[1,3,5]
q=poly(u)
% derivem q(x) com a polinomi
qp=polyder(q)
% multipliquem p(x) i q(x)
prodpq=conv(p,q)
% dividim prodpq pel polinomi qp
[quot,reste]=deconv(prodpq,qp)
% remarcar els zeros inicials en el reste, i el problema
% de que la divisio de polinomis no es estable perque
% el grau tampoc ho es! Hom pot fer una funcio que esborri
% els coeficients zero inicials d'un polinomi, veieu
% l'exemple de condicional 'while' a la seccio 1.5

% Algebra lineal
% declarem dues matrius A,b i les enganxem per columnes
```

```
% en una matriu ampliada (A|b)
A=[11,12;21,22]
b=[3;5]
amp=[A,b]
% resollem el sistema (A|b)
x=A\b;
% PRECAUCIO: A\b es una 'multicomanda':
% - si el sistema es compatible determinat, dona la solucio
% - si el sistema es compatible indeterminat, dona UNA solucio
% - si el sistema es incompatible, dona solucio per minims quadrats
% Per a saber en quin dels casos estem cal comparar rangs de A i (A|b)
% (ni Matlab ni Octave avisen)
% rang de la matriu amp
rank(amp)
% remarcar que el rang no es estable, posar exemple
% i introduir el parametre tol com a argument:
B=[1,1,2;1,1.0001,2]
rank(B)
rank(B,1e-3)
% determinant de A
det(A)
% nucli de amp (base ortonormal, per columnes)
keramp=null(amp)
% imatge de la transposada de amp (base ortonormal, per columnes)
imampt=orth(amp')
% remarcar el problema de la inestabilitat d'aquests calculs
% (podeu tornar-los a fer amb la B anterior, compareu els casos
% B(2,2)=1 i B(2,2)=1.0001)
% diagonalitzem A (C=base de veps en columna, D=forma diagonal)
[C,D]=eig(A)
% un altre exemple amb matriu de Jordan 2x2, notar que passa amb C
J=[2,0;1,2]
[C,D]=eig(J)
% polinomi caracteristic de A
p=poly(A)
% calculem q(A) pel polinomi q(x)
qA=polyvalm(q,A)
% que surt si fem polyvalm(p)? (on p=poly(A))
```