

# Computació Numèrica

## Laboratori 1. Glossari de Matlab

M. Àngela Grau Gotés

Departament de Matemàtica Aplicada II  
Universitat Politècnica de Catalunya · BarcelonaTech.

20 de febrer de 2018

# drets d'autor

“Donat el caràcter i la finalitat exclusivament docent i eminentment il·lustrativa de les explicacions a classe d'aquesta presentació, l'autor s'acull a l'article 32 de la Llei de propietat intel·lectual vigent respecte de l'ús parcial d'obres alienes com ara imatges, gràfics o altre material contingudes en les diferents diapositives”

# Índex

## 1 Introducció

- Què és MATLAB?
- Entorn de treball
- Una sessió de Matlab

## 2 Conceptes generals

- Matrius
- Operadors aritmètics, de relació i lògics
- Nombres i expressions aritmètiques.
- Funcions matemàtiques
- Polinomis
- Scripts

## 3 Referències

# Què és MATLAB?

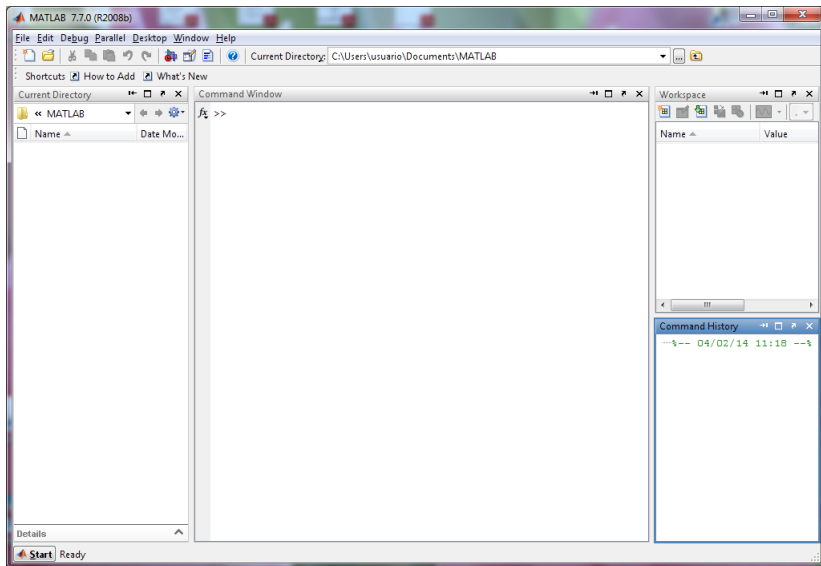
Matlab és un paquet de software interactiu, que es fa servir com a eina per calcular numèricament.

Les dues principals característiques del qual són,

- a)** entorn de treball còmode, on els problemes i les solucions s'expressen tal i com les escriuríem matemàticament;
- b)** prendre com a estructura bàsica de dades les matrius, les quals no caldrà dimensionar.

El manual de referència és MATLAB User's Guide [1],[2], [3] també hi ha molts tutorials, per exemple [4].

# Entorn de treball



# Entorn de treball

- S'escriuen les operacions a la *Command Window* i es prem *intro*.
- Les variables usades són al *Workspace*
- Les comandes teclejades a la *Command Window* són al *History*
- El directory de treball es veu a *Current Directory*
- Hi ha més finestres amb informació,  
*Desktop* → *Desktop Layout* → *All Tabbed*

# Ajuda

Per accedir a l'ajuda cal clicar a la opció *Help* del menú o també obrir la finestra de help des de *Window* → *4 Help*

Des de la *Command Window* s'accedeix escrivint *help+paraula-a-buscar*

Des de la *Command Window* s'accedeix escrivint *doc+paraula-a-buscar*

# Una sessió de Matlab

El prompt `>>` de la *Command Window* que ens indica que matlab és a punt per treballar per a nosaltres.

```
>> sqrt(sin(2.)+cos(2.))
```

la resposta de matlab és

```
ans =
```

```
0.2026
```

La variable `ans` guarda el darrer valor calculat sempre.



# Una sessió de Matlab

Per definir la variable  $x$ , escrivim el nom, el signe igual i el valor que ha de prendre, per exemple

```
>> x=sqrt(sin(2.)+cos(2.))
```

```
x =
```

```
0.2026
```

Per definir la funció  $f(x)=x-1$ , escrivim:

```
>> f=@(x) x-1;
```

Per calcular  $f(2)$  escrivim

```
>> f(2).
```

# Una sessió de Matlab

En cas de cometre un error al teclejar la comanda, matlab respon amb un missatge d'error.

» `srqt(sin(2.)+cos(2.))` la resposta de matlab és

Undefined variable or function.

Symbol in question → `srqt` .

Les tecles per moure el cursor del teclat es poden fer servir per recuperar línies de comandes prèvies, per tornar-les a executar, o per fer-ne modificacions.

Per acabar

» `exit` o a la barra menú *File* → *exit Matlab*.

# Una sessió de Matlab

El següent esquema és un resum d'instruccions de caràcter general:

help	ajuda ,
demo	demostracions ,
size	dimensions d'una matriu ,
length	longitud d'un vector ,
^C	interrompre un càlcul ,
clear	neteja l'àrees de treball ,
quit	acabar ,
exit	acabar ,
who	llista de variables inicialitzades .

# Conceptes generals

Matlab treballa essencialment només amb un tipus d'objecte, una matriu rectangular d'elements reals o complexes.

En particular, una matriu  $1 \times 1$  parlarem d'escalars.  
I per matrius d'una fila o columna parlarem de vectors.

# Matrius

Una matriu s'obté entrant la llista explícita dels seus elements, separats per blancs o comes, fent servir punt i coma per acabar una fila, i entre claudàtors.

```
>> A = [1 1; 2 2]
```

Podem fer referència als elements de la matriu,

```
>> A(2,2) ens retorna 2,  
i modificar el seu valor si així convé >> A(2,2)=5.
```

Les matrius no s'han de dimensionar, això permet d'afegir files ( `>> A=[A;3 3]` ) o treure-les-en ( `>> A=A(1:2,:)` ) i retornem a la matriu A inicial.

# Operacions aritmètiques

- a) La trasposada d'una matriu  $A$ , s'obté com  $A'$ .
- b) La suma i la resta de matrius es noten per  $+$  i  $-$ .  
(P.e.:  $x=[1 \ 2 \ 1]$ , la comanda  $y=x-1$ , dóna com a resultat el vector  $y=[0 \ 1 \ 0]$ .)
- c) El símbol  $*$  és per al producte usual de matrius. El mateix símbol serveix per calcular el producte d'una matriu per un escalar i el producte de dos escalars.  
En el cas que  $x$  i  $y$  siguin vectors,  $x'*y$  és el producte escalar dels dos vectors.

# Operacions aritmètiques

- d) Per a la divisió de matrius, tenim  $/$  i  $\backslash$   
Si  $A$  és una matriu no singular, la solució al sistema  $A * X = B$ , la calcularem com  $X = A \backslash B$ ;  
en canvi per  $X = B / A$  denotarem la solució del sistema  $X * A = B$ .
- e) Si  $A$  és una matriu quadrada, i  $p$  un escalar,  $A^p$ , és la potència  $p$  de la matriu  $A$ .

# Operacions aritmètiques

- f) Amb el símbol `.*` denotem la multiplicació dels elements de dos vectors o dues matrius, terme a terme.
- g) Les expressions `A./B` i `A.\B` donen els quocients element a element.
- h) Amb el símbol `.^` denotarem la potenciació element a element.



# Operadors relacionals

Hi ha sis operadors per comparar dues matrius de les mateixes dimensions. La comparació es fa entre els corresponents elements, i el resultat és una matriu de zeros i uns, uns si el resultat de la comparació és true i zeros si el resultat és false.

$<$	més petit que,	$\leq$	més petit o igual que,
$>$	més gran que,	$\geq$	més gran o igual que,
$==$	igual,	$\sim$	diferent.

# Operadors lògics

Hi ha tres operadors lògics que operen sobre matrius de zeros i uns, i realitzen la comparació element a element.

$\&$  i lògic,  $|$  o lògic,  $\sim$  no lògic.

# Nombres

Per als nombres `matlab` fa servir la notació decimal usual, amb punt decimal optatiu i signe menys. Per exemple són vàlids els següents:

3,                    -99,                    0.013,  
9.8765,            1.234E - 10,            6.789E12.

La presentació dels nombres a la *Command Window* es pot modificar fent ús de la comanda `format` amb opcions `short`, `long`, `e`, `g`, `eng`.

Vegeu totes les opcions teclejant `>> help format`

# Nombres complexos

Per als nombres complexos, tenim  $i$  o  $j$ .

Per  $z=3+2*i$  o  $z=3+2*j$ , matlab enten el nombre complex amb part real 3 i part imaginària 2.

# Expressions

Les expressions s'obtenen fent servir els operadors aritmètics,

+	suma ,	*	multiplicació ,
-	resta ,	^	potenciació ,
/	divisió per la dreta ,	\	divisió per l'esquerra .

amb l'ordre habitual o alterat per l'ús de parèntesi.

# Funcions matemàtiques.

S'apliquen element a element si l'argument és una matriu.

- Funcions trigonomètriques : `sin`, `cos`, `tan`, `asin`, `acos`, `atan`, `atan2`, `sinh`, `cosh`, `tanh`, `asinh`, `acosh`, `atanh`.
- Funcions matemàtiques elementals : `abs`, `angle`, `sqrt`, `real`, `imag`, `conj`, `round`, `fix`, `floor`, `ceil`, `sign`, `rem`, `exp`, `log`, `log10`, `max`.
- Funcions especials : `bessel`, `gamma`, `rat`, `erf`, `inverf`, `ellipk`, `ellipj`.

# Constants matemàtiques

El nombre  $\pi$  en matlab es representa per la funció `pi`, i es calcula com `4*atan(1)`.

El nombre  $e$  en matlab es calcula com `exp(1)`.

En matlab `NaN` representa *Not-a-Number*.

En matlab `inf` representa *Infinity*.

# Polinomis

Els polinomis en `matlab` es representen com vectors fila que contenen els coeficients ordenats per ordre decreixent dels graus. Destaquem les funcions polinomials següents:

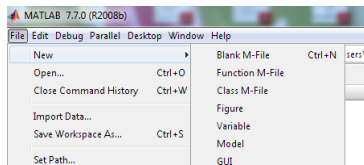
<code>poly</code>	polinomi característic ,
<code>polyval</code>	avalua el polinomi ,
<code>roots</code>	arrels del polinomi ,
<code>polyfit</code>	ajust per polinomis ,
<code>conv</code>	producte de dos polinomis ,
<code>deconv</code>	divisió de dos polinomis ,
<code>residue</code>	descomposició en fraccions contínues .



# Scripts


Els càlculs en Matlab és poden guardar en fitxers, per poder-los executar des de dins de Matlab cal que siguin tipus `nomfitxer.m`

Per fer ús de l'editor de Matlab, a la barra de menús cal clicar *File*→*New*→ *Blank M-File*, a continuació s'obre la finestra de l'editor del Matlab



# Scripts

## Com treballem amb fitxers?

- S'escriu les instruccions a l'editor,
- Es guarda el fitxer al directory de treball,
- S'executen les intruccions guardades al fitxer,
  - ▶ Des de la *Command Window*, escrivint el nom del fitxer
  - ▶ Des de la finestra *Editor*, clicant el botó  i s'escull l'opció *Run File*
  - ▶ Des de la finestra *Editor*, seleccionant el text a executar amb el cursor i clicant la tecla **F9** del teclat
  - ▶ Des de la finestra *Current Directory*, clicant amb el boto dret del ratolí a sobre del nom del fixter s'obre un menú, s'escull l'opció *Run File*

# Guies de MATLAB



MathWorks Documentation Center,  
Matlab Users's Guide online



MathWorks Documentation Center,  
Matlab Functions's Guide online



MathWorks Documentation Center,  
Matlab Users's Guide in pdf



MathWorks Documentation Center,  
Tutorials