

Introducere în MATLAB

Cuprinsul

Facilități de bază	1
Lansarea MATLAB și sistemul de help	1
Modul calculator	2

MATLAB® este un sistem interactiv destinat calculelor numerice. Prima versiune MATLAB a fost scrisă în anii '70 de Cleve Moler. MATLAB ușurează sarcina utilizatorului de a rezolva problemele numerice. Aceasta permite concentrarea asupra părții creatoare a rezolvării problemei și încurajează experimentele. MATLAB utilizează algoritmi cunoscuți și testați, în care utilizatorul poate avea încredere. Operațiile puternice se pot realiza ușor cu un număr mic de comenzi (de multe ori una sau două).

Vă puteți programa propriul set de funcții pentru aplicația dumneavoastră. De asemenea, sunt disponibile facilități grafice excelente, iar imaginile pot fi inserate în documente LATEX sau Word.

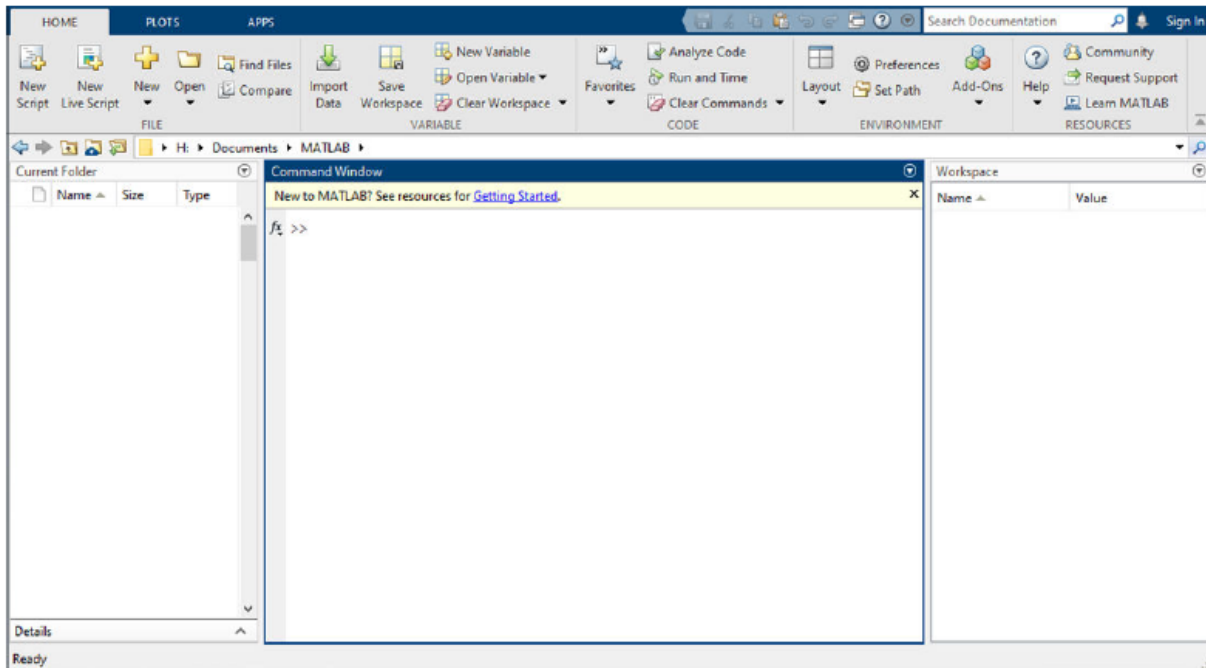
Facilități de bază

- Limbaj de nivel înalt pentru calcule tehnico-științifice
- Mediu de tip desktop conceput pentru explorare interactivă, proiectare și rezolvare de probleme
- Sistem grafic pentru vizualizarea datelor și crearea de grafice adaptate nevoilor utilizatorului
- Aplicații pentru potrivirea-netezirea curbilor (curve fitting), clasificarea datelor, analiza semnalelor, controlul adaptiv al sistemelor, ș.a.
- Toolbox-uri pentru un domeniu larg de aplicații științifice și tehnice
- Instrumente pentru construirea de aplicații cu interfețe grafice utilizator
- Interfețe cu C/C++, Java®, .NET, Python, SQL, Hadoop și Microsoft® Excel®
- opțiuni gratuite de partajare și difuzare a programelor MATLAB cu alți utilizatori.

Lansarea MATLAB și sistemul de help

Sub sistemul de operare Windows, MATLAB se lansează dând un click dublu pe icon-ul corespunzător sau selectând programul din meniul de start. Prompterul din fereastra de comandă este indicat prin >>. MATLAB poate fi utilizat în mai multe moduri: ca un calculator avansat (când comenzile sunt introduse în linia de comandă de la tastatură), ca un limbaj de programare de nivel înalt și sub formă de rutine apelate dintr-un limbaj de programare, de exemplu C.


La prima lansare a MATLAB desktop-ul apare în format implicit



Desktop-ul include următoarele panouri (ferestre):

- Fereastra de comandă (Command Window) – în ea se introduc comenzile la promptul (`>>`).
- Directorul curent — permite accesul la fișierele dumneavoastră
- Spațiul de lucru (Workspace) - permite să inspecțiați datele create de dumneavoastră și să inspecțiați fișiere

Toate funcțiile MATLAB au documentație suport care conține exemple și descrie funcțiile, intrările, ieșirile și modul de apel. Există mai multe moduri de acces la informațiile de help

- deschiderea într-o fereastră separată cu comanda, de exemplu `doc mean`;
- afișare de indicații pentru funcție (porțiunea de sintaxă din documentația funcției) în fereastra de comandă după ce utilizatorul a tastat numele funcției și paranteza deschisă
- vizualizarea unei versiuni prescurtate în mod text prin comanda `help mean`;
- accesul la întregul sistem de help și la documentație prin butonul de help .

O altă facilitare utilă este utilizarea unei comenzi de forma `lookfor cuvânt-cheie`, care caută în fișierele help un cuvânt cheie. Propunem cititorului să testeze `lookfor factorization`.

Pentru începători și cei care predau MATLAB demonstrațiile sunt foarte utile. Un set cuprinzător se poate lansa prin comanda

```
>> demo
```

Atenție, ea șterge toate variabilele!

Modul calculator

Operațiile aritmetice de bază sunt `+`, `-`, `*`, `/` și ridicarea la putere `^`. Ordinea implicită a operațiilor se poate schimba cu ajutorul parantezelor.

MATLAB recunoaște mai multe tipuri de numere:

- întregi, cum ar fi 1362 sau -217897;
- reale, de exemplu 1.234, -10.76;

- complexe, cum ar fi $2-3i$, unde i este unitatea imaginară
- **Inf** desemnează infinitul
- **NaN**, Not a Number, care se obține ca rezultat al unei operații ilegale sau al unei nedeterminări din Analiza matematică ($0/0$, $\infty - \infty$, ∞/∞ , etc.)

Toate calculele se realizează în virgulă flotantă, dublă precizie. Formatul în care MATLAB afișează numerele este controlat de comanda **format**. Tastați **help format** pentru o listă completă. Tabela următoare dă câteva exemple.

Comanda	Exemple de ieșiri
<code>format short</code>	31.4162 (4 zecimale)
<code>format short e</code>	31.416e+01
<code>format long e</code>	3.141592653589793e+000
<code>format short g</code>	31.4162 (4 zecimale)
<code>format bank</code>	31.42 (2 zecimale)

Comanda **format compact** elimină liniile goale de la ieșire și permite să se afișeze mai multă informație.

Numele de variabile în MATLAB sunt formate din secvențe de litere și cifre, prima fiind o literă. Exemple: **x**, **y**, **z525**, **TotalGeneral**. Se face distincție între literele mari și cele mici. Există și nume speciale, a căror folosire trebuie evitată, cum ar fi:

- **eps** – 2^{-52} , este epsilon-ul mașinii care reprezintă cel mai mic număr cu proprietatea că $1+\text{eps}$ este diferit de 1;
- **pi**
- Dacă se fac calcule cu numere complexe folosirea variabilelor **i** și **j** este contraindicată, deoarece ele desemnează unitatea imaginară.

```
eps
```

```
ans = 2.2204e-16
```

```
x = 3-2^4
```

```
x = -13
```

```
y = x*5
```

```
y = -65
```

Variabila specială **ans** păstrează valoarea ultimei expresii evaluate. Ea poate fi utilizată în expresii, la fel ca orice altă variabilă.

```
3-2^5
```

```
ans = -29
```

```
5*ans
```

```
ans = -145
```

Funcțiile matematice uzuale apar în tabela de mai jos.

cos, sin, tan, csc, sec, cot acos, asin, atan, atan2, asec, acsc, acot cosh, sinh, tanh, sech, csch, coth acosh, asinh, atanh, asech, acsch, acoth log, log2, log10, exp, pow2, nextpow2 ceil, fix, floor, round abs, angle, conj, imag, real mod, rem, sign	Funcții trigonometrice Funcții trigonometrice inverse Funcții hiperbolice Funcții hiperbolice inverse Funcții exponențiale Rotunjiri Complexe Rest, semn
airy, bessel*, beta*, erf*, expint, gamma*, legendre	Funcții matematice
factor, gcd, isprime, lcm, primes, nchoosek, perms, rat, rats	Funcții din teoria numerelor
cart2sph, cart2pol, pol2cart, sph2cart	Transformări de coordonate

Tabela 1. Funcții uzuale

Dacă dorim să suprimăm afișarea ultimei expresii evaluate, vom pune caracterul „;” la sfârșitul expresiei. Pe o linie de comandă se pot introduce mai multe expresii. Ele pot fi separate prin virgulă, caz în care valoarea expresiei terminată cu virgulă va fi afișată, sau cu „;”, caz în care valoarea expresiei nu va fi afișată.

```
x=-13; y = 5*x, z = x^2+y, z2 = x^2-y;
```

```
y = -65  
z = 104
```

Dacă dorim să salvăm variabile, o putem face cu comanda

```
>>save nume-fisier lista-variabile
```

unde variabilele din `lista-variabile` sunt separate prin blank. Se pot folosi în numele de variabile construcții de tip wildcard, desemnate prin *. Rezultatul salvării se păstrează în fișierul `nume-fisier` de tip `.mat`, în format binar, specific MATLAB.

Variabilele salvate pot fi încărcate prin

```
>>load nume-fisier
```

Se pot face salvări și încărcări și în format ASCII, în dublă precizie sau prin adăugare la un fișier existent. Pentru detalii a se vedea `help save` și `help load`.

Lista variabilelor utilizate în sesiunea curentă se poate vizualiza cu `whos`:

```
whos
```

Name	Size	Bytes	Class	Attributes
ans	1x1	8	double	
x	1x1	8	double	
y	1x1	8	double	
z	1x1	8	double	
z2	1x1	8	double	

Comanda

```
>>diary nume-fisier
```

salvează toate comenzile și rezultatele afișate pe ecran (cu excepția celor ale comenzilor grafice) în fișierul `nume-fisier`. Acest proces de „jurnalizare” se termină prin

```
>>diary off
```