

Capitolul 1

Reprezentări grafice

MATLAB permite realizarea unei game variate de reprezentări grafice ale datelor. Cele mai importante funcții grafice sunt:

- curbe 2D: **plot**, **fplot**, **ezplot**, **subplot**, **stem**, **stairs**
- curbe 3D: **plot3**, **stem3**, **surf**, **mesh**, **contour**

Comanda “plot”

Pentru reprezentarea grafică a unui vector **y** se folosește comanda **plot(y)**. În acest caz, elementele lui **y** (y_1, y_2, y_3, \dots) sunt reprezentate bidimensional împreună cu indicii lor ($1, 2, 3, \dots$). Dacă se dorește utilizarea unei alte axe **x**, de exemplu timpul **t**, acest vector **t** trebuie adăgat ca parametru în apelarea funcției **plot(t,y)**. Comanda corespunzătoare pentru reprezentarea tridimensională conține toți cei trei vectori, **plot3(t,x,y)**.

```
>> t=linspace(-pi,pi,30);  
>> y1=sin(2*t);  
>> y2=cos(5*t);  
>> plot(y1)  
>> plot(t,y1)      % Pentru comparație  
>> plot(y1,t)      % Pentru comparație  
>> plot3(t,y1,y2)
```

Figura 1.2 prezintă rezultatul comenzii *plot3* care primește ca parametri de intrare vectorii *t*, *y1* și *y2*.

Graficele sunt reprezentate în figuri (**figures**). Acestea reprezintă ferestre individuale care pe lângă curbe, includ și axele și diferite meniuri pentru modificarea reprezentării grafice. Dacă există o fereastră de figură deja deschisă, curba va fi reprezentată în aceasta și vechea curbă va fi ștearsă. Cu **hold** sunt păstrate vechile curbe și cele noi sunt desenate peste acestea. Dacă nu există o fereastră de figură deja deschisă sau este rulată comanda **figure** înainte de plot, va fi deschisă o nouă fereastră.

Majoritatea setărilor de grafic nu se regăsesc numai în meniul figurii ci pot fi modificate și prin fereastra de comenzi. Comenzi utile sunt:

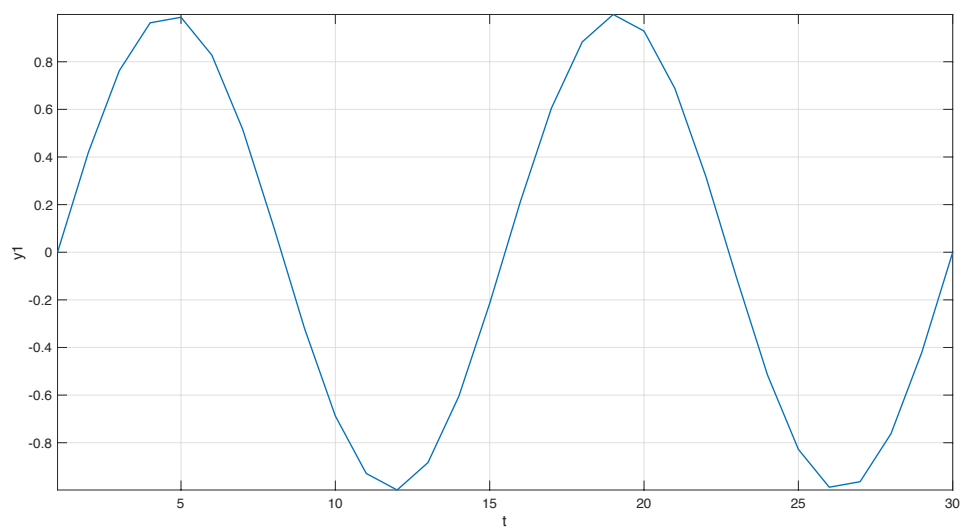


Figura 1.1: Utilizarea *plot*

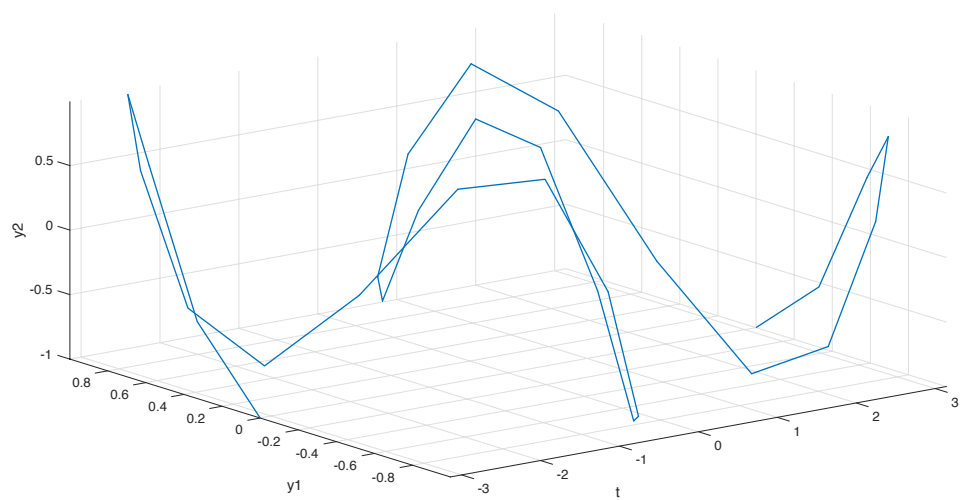


Figura 1.2: Utilizarea *plot3*

```

>> grid on/off      % activează dezactivează rasterul de fundal
>> box on/off       % activează dezactivează un container de încadrare
>> axis on/off      % activează dezactivează reprezentarea axelor

```

Dacă nu este specificat parametrul on/off în cazul primelor două comenzi, este realizată o comutare între cele două stări.

Comanda `plot` poate primi un argument suplimentar un șir de caractere, e.g. `plot(t,y1,'g')`. În acest șir de caractere sunt incluse informații despre culoare, reprezentarea liniilor și a punctelor de date. Pentru o descriere completă a opțiunilor disponibile, apăsați descrierea funcțiilor prin **help plot**, **help graph2d**, **help graph3d**.

O fereastră de figură poate fi, similar ca o matrice, împărțită în mai multe “sub-figuri” folosind comanda **subplot**:

```

>> figure           % deschide o nouă fereastră de figură
>> subplot(2,1,1); plot(t,y1)    % subplot partajează fereastra în două
linii și o coloană și alege primul element (numărarea este făcută de la stânga
la dreapta și de sus în jos) pentru reprezentarea primei curbe
>> subplot(2,1,2); plot(y1,t)    % subplot folosește aceeași partajare,
alege însă a doua fereastră

```

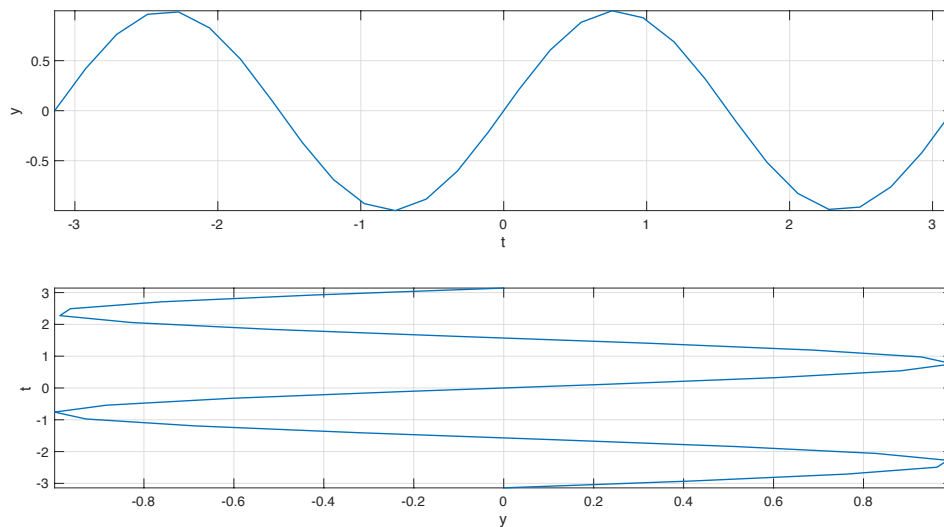


Figura 1.3: Utilizarea *subplot*

Pentru inscripționare, există următoarele funcții, ce au efect asupra graficului curent:

```

>> title('Grafic sugestiv')      % inscripționează titlul graficului
>> xlabel('Timp [s]')            % inscripționează axa x
>> ylabel('Distanță [m]')        % inscripționează axa y

```

În cazul în care graficul conține mai multe curbe, legenda poate fi generată cu ajutorul comenzii '**Curba 1**', '**Curba 2**', '**Curba 3**'.

Alte tipuri de grafice

Funcțiile **stem** respectiv **stem3** și **stairs** sunt adecvate pentru reprezentarea semnalelor discrete. Fiecare punct este reprezentat printr-o tijă verticală cu un cerc la capăt. **Stairs** este funcția treaptă și unește punctele individuale precum o scară, valoarea punctul anterior fiind păstrată până la următorul.

fplot calculează într-un interval dat valorile și evoluția unei funcții, fără a cunoaște numărul exact de puncte.

```
>> stem(y1)
>> stairs(t,y1)
>> fplot('3*sin(r).*exp(-r/(pi/4))',[0,2*pi]);
```

Rezultatul obținut la apelarea comenzii de mai sus este ilustrat în Figura 1.4.

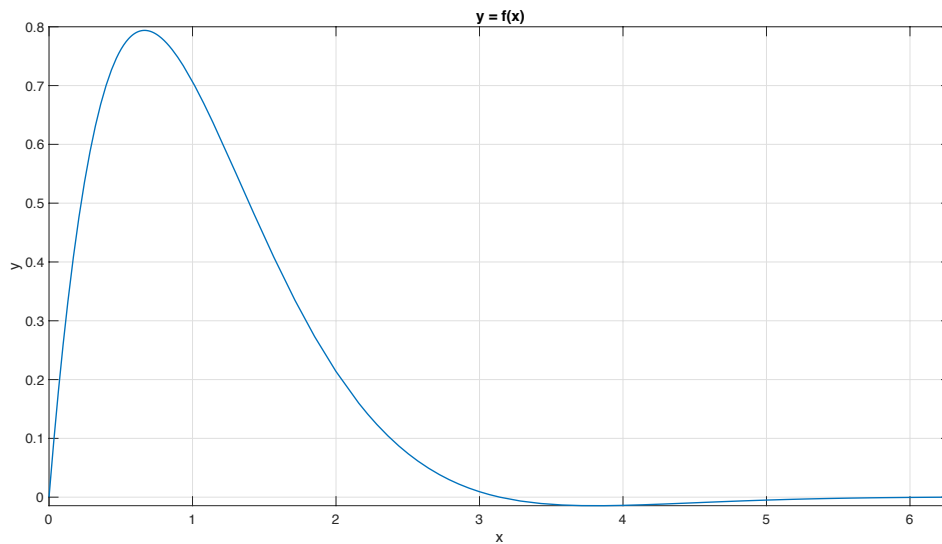


Figura 1.4: Reprezentarea grafică folosind *fplot* a unei funcții de o variabilă

Reprezentarea suprafețelor

Pentru reprezentarea suprafețelor sunt folosite funcțiile *mesh* și *surf*:

- **mesh** desenează o rețea colorată, ale cărei noduri sunt punctele funcției reprezentate;
- **surf** colorează suplimentar și textura plasei.

Paleta de culori este stabilită prin comanda **colormap** și poate fi distinsă cu ajutorul **colorbar**. Prin intermediul unui exemplu este clarificat cum pot fi generați vectorii necesari. Dorim să reprezentăm suprafața funcției $z = -2x + 3y$, unde x și y iau următoarele valori:

```
x=[-1,0,1,2]
y=[0,0.1,0.2,0.3,0.4,0.5]
```

Deoarece x conține 4 valori, iar y conține 6 valori, z va lua $6 \times 4 = 24$ de valori. Suplimentar, deoarece fiecare punct este reprezentat printr-o tripletă

(x_i, y_i, z_i) , trebuie generate matricile **X** și **Y** care conțin în fiecare linie, respectiv fiecare coloană, valorile lui x și y . Aceasta se realizează cel mai simplu prin comanda **meshgrid**. Ulterior este calculat z și este desenată suprafața:

```
>> x=[-1:2]; y=[0:0.1:0.5]      % Definirea vectorilor x și y
>> [X,Y]=meshgrid(x,y);          % Generarea matricilor X și Y
>> Z=-2.*X+3.*Y;                  % Calculul matricii Z
>> mesh(X,Y,Z)
>> surf(X,Y,Z)
```

Rezultatul final este ilustrat în Figura 1.5.

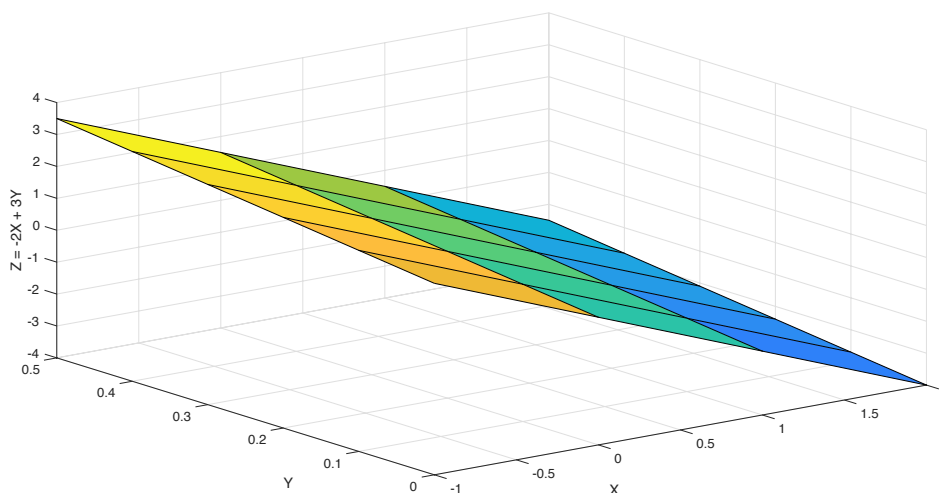


Figura 1.5: Reprezentarea grafică ca suprafață a unei funcții de două variabile

Alte funcții relevante pentru desenarea suprafețelor sunt: **compass**, **contour**, **contour3**, **surfc**, **waterfall**, **pcolor**, **view**.

Exerciții

1. Generați matricea **graphA** = $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & \dots & 6 \\ 1 & 4 & 9 & \dots & 36 \\ 1 & 8 & 27 & \dots & 216 \end{bmatrix}^T$ și reprezentați-o grafic. Introduceți în grafic o legendă cu textele 'liniar', 'pătratic' și 'cubic'. Activați rasterul de fundal. Setări prin meniul **Edit: Axes Properties** scalarea axei y ca logaritmică. Dați graficului titlul 'graphA'.
2. Reprezentați grafic funcția $c = y * \sin(x)$ pentru x de la -10 la 10 (increment 1) și y de la 0 la 30 (increment 3) și setați suprafața de tip plasă.