

10 Plot in MATLAB

Il comando `plot` viene utilizzato per la visualizzazione di grafici. Con

```
1 plot(x,y)
```

viene disegnato un grafico che passa per i punti le cui ascisse e ordinate sono contenute rispettivamente nei vettori `x` e `y`.

Per disegnare il grafico della parabola $y = x^2$ nell'intervallo $[-1, 1]$:

```
1 x = linspace(-1,1,100);  
2 y = x.^2;  
3 plot(x,y)
```

Si possono specificare diversi stili per il plot

```
1 plot(x,y) % linea continua blu  
2 plot(x,y,'r') % linea continua rossa  
3 plot(x,y,'b--') % linea tratteggiata blu  
4 plot(x,y,'g-.') % linea-punto verde  
5 plot(x,y,'c.') % punti azzurri
```

Per aprire una nuova figura:

```
1 figure
```

Ogni nuovo plot sovrascrive il precedente. Per disegnare più di un plot sulla stessa figura:

```
1 x = linspace(-1,1,100);  
2 figure  
3 hold on  
4 plot(x,x)  
5 plot(x,x.^2,'r')  
6 hold off
```

Per aggiungere un titolo alla figura

```
1 title('Due plot')
```

È possibile utilizzare dei marker oltre alle linee nei plot

```
1 plot(x, x.^2, '-o')
2 plot(x, x, 'rx')
```

Si possono disegnare anche punti singoli

```
1 x = 1;
2 y = 2;
3 plot(x, y, 'o')
```

Per una lista completa degli stili di linea, dei colori e dei marker che si possono usare

```
1 help plot
2 doc plot
```

Si possono disegnare anche semplici forme geometriche, come ad esempio dei rettangoli

```
1 x = 0;
2 y = 1 ;
3 base = 3;
4 altezza = 5;
5 rectangle('Position',[x, y, base, altezza], 'FaceColor', 'b')
```

Per ridefinire i limiti del plot

```
1 xlim([-1 5])
2 ylim([0 10])
```

10.1 Esercizi

Esercizio 10.1

Visualizzare la soluzione dell'equazione $x = \cos(x)$ nel piano cartesiano. In particolare, il grafico deve mostrare:

- La funzione $y = x$;
- La funzione $y = \cos(x)$ (sullo stesso grafico);

- *Bonus*: una linea verticale tratteggiata in corrispondenza dell'intersezione delle due curve.

Esercizio 10.2

La cicloide è la curva tracciata nell'aria da un punto situato sul bordo di una ruota in movimento. Disegnare la cicloide generata da un disco di raggio $r = 1$, sapendo che la curva è descritta dalle seguenti equazioni:

$$\begin{aligned}x &= r * (t - \sin(t)), \\y &= r * (1 - \cos(t)),\end{aligned}$$

dove t è un parametro che varia, ad esempio, da 0 a 10.

Esercizio 10.3

Disegnare la superficie:

$$f(x, y) = \frac{1}{2\pi} e^{-x^2 - y^2}$$

sul dominio $\Omega = [-5; 5] \times [-4; 6]$ usando 100 punti per le x e 50 per le y . Dare inoltre i nomi agli assi e un titolo al grafico.

Successivamente disegnare anche un cerchio di raggio 1 situato interamente su questa superficie.

Esercizio 10.4

(TdE 2010 - modificato) Dopo una gara automobilistica si ha come risultato una matrice le cui righe rappresentano gli n partecipanti (numerati da 1 a n) e le colonne gli m giri di pista effettuati. Il valore di ogni generico elemento (i, j) della tabella rappresenta il tempo impiegato (in secondi) dal partecipante i per percorrere il giro j .

Si scrivano le istruzioni per:

- creare una tabella di valori casuali che contenga i tempi sul giro di ogni partecipante; si noti che, seppur espressi in secondi, i tempi sul giro sono accurati al millesimo di secondo; inoltre, nessun tempo risulta essere maggiore di 3 minuti netti; si assuma $n = 10$ e $m = 30$.
- calcolare il tempo medio che è stato impiegato da ciascun partecipante per completare la gara;
- determinare il vincitore della gara (cioè il numero del partecipante il cui tempo di percorrenza totale è minore di quello degli altri partecipanti);
- disegnare un grafico in cui l'asse delle x rappresenta i partecipanti. Tracciare quindi

- una linea continua nera indicante i tempi medi (in secondi) sul giro per ciascun partecipante;
- una linea tratteggiata rossa indicante i tempi minimi (in secondi) sul giro per ciascun partecipante;
- una linea tratteggiata verde indicante i tempi massimi (in secondi) sul giro per ciascun partecipante;
- un asterisco blu in corrispondenza del tempo medio sul giro ottenuto dal vincitore;

Esercizio 10.5

Si costruisca una matrice in *MATLAB* per la memorizzazione delle precipitazioni atmosferiche registrate da una stazione meteorologica. La matrice deve avere 4 righe e n colonne, dove n indica il numero dei giorni monitorati (tutti i giorni degli anni dal 2012 al 2014). Ogni colonna fa riferimento ad un determinato giorno: i primi tre elementi di ciascuna colonna indicano rispettivamente il giorno, il mese e l'anno, mentre l'ultimo elemento rappresenta il valore in mm della quantità di pioggia caduta, come intero casuale nell'intervallo $[0, 100]$.

Si tracci un grafico in cui l'asse delle ascisse rappresenta i mesi del 2014. In corrispondenza di ogni mese tracciare un segmento verticale le cui coordinate sono espresse dai valori massimo e minimo delle precipitazioni in quel mese. Si mostri inoltre con un asterisco il valore medio delle precipitazioni di ciascun mese.

Esercizio 10.6

Si prepari un programma *MATLAB* in grado di disegnare la configurazione iniziale di una partita di battaglia navale. Si assuma che il piano di battaglia sia una griglia 10×10 e che la disposizione delle navi venga fornita attraverso 4 vettori contententi rispettivamente: l'ascissa e l'ordinata della prua della nave, e l'ascissa e l'ordinata della poppa.

Il piano di battaglia deve essere disegnato mediante la costruzione di una griglia, mentre le navi verranno rappresentate come rettangoli rossi. Le ascisse delle coordinate verranno indicate con le lettere maiuscole dalla A alla J, mentre le ordinate con numeri da 1 a 10.

10.1.1 Strutture e salvataggio su file

Esercizio 10.7

Scrivere uno script MATLAB che gestisca un sistema di raccomandazione di ristoranti. Lo script permette all'utente di inserire un nuovo ristorante: ciascun ristorante ha un nome, un indice di qualità (da 1 a 5) e un flag che specifica se il ristorante è economico. Inoltre, il sistema permette all'utente di visualizzare l'elenco dei nomi dei ristoranti economici che hanno un indice di qualità maggiore o uguale della media di tutti i ristoranti memorizzati.

Esercizio 10.8

Scrivere uno script MATLAB per svolgere le seguenti operazioni:

- caricare dal file *incassi.mat* la struttura *botteghino*, avente campi *titolo* e *incasso*;
- inserire i dati relativi ad un nuovo film nella struttura;
- salvare sul file *incassi.mat* i dati contenuti nella struttura.