

# 10 MATLAB

## 10.1 Plot

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])
```

## 10.2 Esercizi

### Esercizio 10.1

(TdE 2010 - modificato) Dopo una gara automobilistica si ha come risultato tre matrici le cui colonne rappresentano gli  $n$  partecipanti (numerati da 1 a  $n$ ) e le righe gli  $m$  giri di pista effettuati. Il valore di ogni generica cella  $(i,j)$  delle tabelle rappresenta il tempo impiegato (in minuti, secondi e millesimi) dal partecipante  $j$  per percorrere il giro  $i$ .

Si scrivano le istruzioni per:

- calcolare il tempo totale medio che è stato impiegato dai partecipanti 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 10.2

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.

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 10.3**

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  $10 \times 10$  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.

## Soluzioni

### Soluzione dell'esercizio 10.1

```
1 clear
2 clc
3
4 n_piloti = 10;
5 n_giri = 30;
6
7 minuti = randi(2,n_piloti,n_giri);
8 secondi = randi(60,n_piloti,n_giri) - 1;
9 millesimi = randi(1000,n_piloti,n_giri) - 1;
10
11 tempo_totale = minuti * 60 + secondi + millesimi / 1000;
12 tempo_medio = mean(tempo_totale, 2);
13
14 [tempo_vinc, vinc] = min(tempo_medio);
15 disp(['Il vincitore e ' ' num2str(vinc)]);
16
17 tempo_minimo = min(tempo_totale, [], 2);
18 tempo_massimo = max(tempo_totale, [], 2);
19
20 figure
21 hold on
22 title('Tempi ottenuti da ciascun partecipante')
23 piloti = 1:n_piloti;
24 piloti = piloti';
25 plot(piloti,tempo_medio,'k');
26 plot(piloti,tempo_minimo,'r--');
27 plot(piloti,tempo_massimo,'g--');
28 plot(vinc,tempo_medio(vinc),'b*');
```

### Soluzione dell'esercizio 10.2

```
1 clear
2 clc
3
4 n_giorni = 366+365*2;
5 prec = zeros(4,n_giorni);
6
7 c = 0;
```

```
8 for anno=2012:2014
9     for mese=1:12
10         switch mese
11             case {1,3,5,7,8,10,12}
12                 giorni_mese = 31;
13             case 2
14                 if(mod(anno,4) == 0)
15                     giorni_mese = 29;
16                 else
17                     giorni_mese = 28;
18                 end
19             otherwise
20                 giorni_mese = 30;
21         end
22         for giorno=1:giorni_mese
23             c = c + 1;
24             prec(1,c) = giorno;
25             prec(2,c) = mese;
26             prec(3,c) = anno;
27             prec(4,c) = randi(101)-1;
28         end
29     end
30 end
31
32 anno = 2014;
33
34 prec_min = zeros(1,12);
35 prec_max = zeros(1,12);
36 prec_medie = zeros(1,12);
37 for mese=1:12
38     colonne = (prec(3,:) == 2014) & (prec(2,:) == mese);
39     prec_min(mese) = min(prec(4,colonne));
40     prec_max(mese) = max(prec(4,colonne));
41     prec_medie(mese) = mean(prec(4,colonne));
42 end
43
44 figure
45 hold on
46 for mese=1:12
47     plot([mese mese],[prec_min(mese) prec_max(mese)], 'b');
48     plot(mese,prec_medie(mese), 'r*');
49 end
```

## Soluzione dell'esercizio 10.3

```
1 clear
2 clc
3
4 figure
5 hold on
6
7 for x=0:10
8     plot([x x],[0 10],'k');
9 end
10 for y=0:10
11     plot([0 10],[y y],'k');
12 end
13
14 ascisse_prua    = ['A', 'G', 'E'];
15 ordinate_prua  = [ 3 ,  8 ,  2 ];
16 ascisse_poppa  = ['A', 'I', 'E'];
17 ordinate_poppa = [ 4 ,  8 ,  6 ];
18
19
20 n_navi = length(ascisse_prua);
21
22 for nave=1:n_navi
23     x_prua = ascisse_prua(nave) - 'A';
24     y_prua = ordinate_prua(nave) - 1;
25     x_poppa = ascisse_poppa(nave) - 'A';
26     y_poppa = ordinate_poppa(nave) - 1;
27
28     base = abs(x_prua-x_poppa) + 0.8;
29     altezza = abs(y_prua-y_poppa) + 0.8;
30     x_start = min(x_prua,x_poppa) + 0.1;
31     y_start = min(y_prua,y_poppa) + 0.1;
32     rectangle('Position',[x_start y_start base altezza], '
33               FaceColor','r');
34
35 end
36
37 title('Battaglia navale')
38
39 set(gca,'XTick',[0.5:1:9.5])
40 set(gca,'XTickLabel',['A' 'B' 'C' 'D' 'E' 'F' 'G' 'H' 'I' 'J'
41                       ]')
42
43 set(gca,'YTick',[0.5:1:9.5])
```

```
41 set(gca, 'YTickLabel', [1:1:10]')
```