

1 Esercitazione n° 1

1.1 Valutazione di funzioni

Per valutare funzioni di una variabile ($y = f(x)$) è necessario calcolare i valori della funzione in un dato intervallo della variabile indipendente. Matematicamente si considera un insieme infinito di valori compresi tra due estremi: a causa della precisione finita dei numeri in un calcolatore, si considera un insieme finito e quindi discreto di valori compresi in un intervallo, cioè tra due estremi (e.g. $x \in [-2, 1]$ con incrementi/passi di 0.1: quindi l'insieme di numeri -2.0, -1.9, -1.8 \dots 0.8, 0.9, 1.0). Quindi si considerano insiemi numerici: insiemi di numeri in cui l'informazione contenuta nel valore iniziale, nel valore finale e nel passo di "campionamento" usato (il valore della differenza tra due numeri contigui dell'insieme considerato).

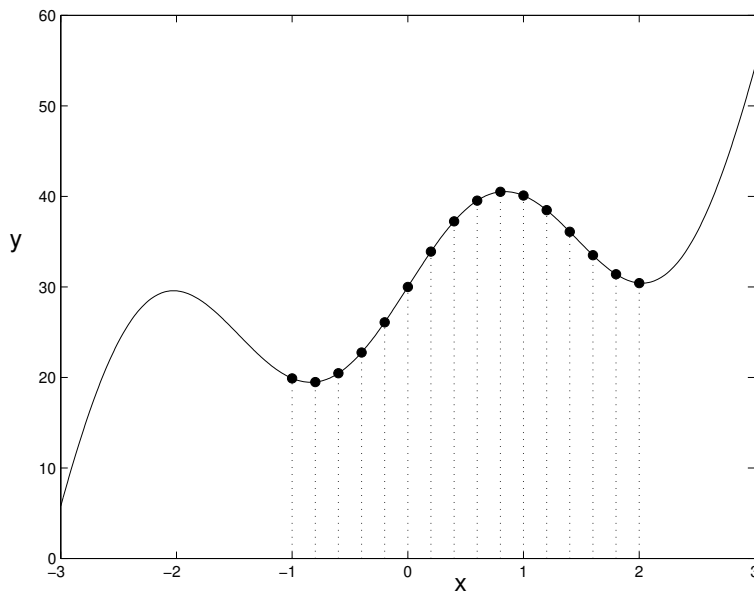
Per creare tabelle di valori di funzioni (dominio e codominio) in un dato intervallo $[a, b]$ con un numero di campioni N , si può costruire l'insieme discreto di numeri relativi alla variabile indipendente utilizzando un passo pari a

$$step = \frac{(b - a)}{(N - 1)}$$

Quindi si considera l'insieme di numeri

$$x_i = a + i \text{ step} \quad \text{con } i = 0, 1, \dots, N - 1$$

da cui si ricava il corrispondente insieme di campioni $y_i = f(x_i)$ della funzione data.



$f(x) = x^3 + 10 \sin(2x) + 30$
con $x \in [-1, 2]$ e $N = 16$

x_i	$f(x_i)$
-1.0000	19.9070
-0.8000	19.4923
-0.6000	20.4636
-0.4000	22.7624
...	
1.6000	33.5123
1.8000	31.4068
2.0000	30.4320

1.2 Esercizi proposti

Sviluppare un programma per la valutazione di una funzione in un dato intervallo. Si consideri di fornire la funzione, l'intervallo del dominio e il numero di campioni da considerare. Salvare su file i valori del dominio e codominio della funzione, formattandoli su due colonne. N.B. Non è necessario usare vettori o allocazioni dinamiche.

Infine si trasformi il programma nella prima routine della libreria di calcolo numerico.

Tracciare i grafici dei dati ottenuti con MATLAB.

Valutare le seguenti funzioni:

$$f(x) = x^2 + 0.1x - 1 \quad \text{con } x \in [-3, 3] \text{ e } N = 61$$

$$f(x) = \frac{1}{(x - 0.3)^2 + 0.01} + \frac{1}{(x - 0.9)^2 + 0.04} - 6 \quad \text{con } x \in [-1, 2] \text{ e } N = 41$$

$$f(x) = \sin(2\pi f x) \quad \text{con } x \in [-2, 2], N = 41 \text{ e } f = \{0.5, 5\}$$

$$f(x) = \frac{x - \sin(x)}{\tan(x)} \quad \text{con } x \in [-2, 2], N = 17 \text{ e } N = 19$$

$$f(x) = x - \sqrt{x - 1} \quad \text{con } x \in [1, 5] \text{ e } N = 81$$

Alcuni output di esempio:

$$f(x) = x^2 + 0.1x - 1$$

con $x \in [-2, 2]$ e $N = 15$

x_i	$f(x_i)$
-2.0000	2.8000
-1.7143	1.7673
-1.4286	0.8980
-1.1429	0.1918
-0.8571	-0.3510
-0.5714	-0.7306
-0.2857	-0.9469
-0.0000	-1.0000
0.2857	-0.8898
0.5714	-0.6163
0.8571	-0.1796
1.1429	0.4204
1.4286	1.1837
1.7143	2.1102
2.0000	3.2000

$$f(x) = (x - \sin(x)) / \tan(x)$$

con $x \in [-1, 2]$ e $N = 16$

x_i	$f(x_i)$
-1.0000	0.1018
-0.8000	0.0803
-0.6000	0.0517
-0.4000	0.0250
-0.2000	0.0066
-0.0000	0.0000
0.2000	0.0066
0.4000	0.0250
0.6000	0.0517
0.8000	0.0803
1.0000	0.1018
1.2000	0.1042
1.4000	0.0715
1.6000	-0.0175
1.8000	-0.1927
2.0000	-0.4992