

Grafici di funzioni

Esercizio

Utilizzare Matlab per tracciare un grafico della funzione $f(x) = 4x^3 - 4x + 1$ sull'intervallo $[-2, 2]$.

Esercizio

Scrivere una funzione che, dati in input due reali a , b e una funzione f , traccia il grafico di f su $[a, b]$.

Abbiamo gli elementi per fare questo esercizio? **No!**

Funzioni come argomenti

Possiamo specificare una “funzione generica” in due modi:

- `f = @funzione;`, dove `funzione.m` è un file che contiene la funzione.
- `f = @(x) 4*x^3-4*x+1;` è una “scorciatoia” per definire una funzione che prende in input x e restituisce $4x^3-4x+1$.

In entrambi i casi, poi basta `f(x)` per valutare la funzione.

Quello che c'è a destra dell'uguale è un'espressione Matlab valida che possiamo salvare in una variabile o passare a una funzione:

```
traccia_grafico(a, b, @(x) 4*x^3-4*x+1).
```

Con questi strumenti, possiamo “astrarre” f e risolvere l'esercizio.

Remark: Matlab ha già `fplot`.

Studio di funzioni

Esercizio

Data la funzione $f(x) = x^2 - 2$, mostrare che $f(x) = 0$ ammette esattamente una soluzione in $[0, 2]$.

Esercizio

Data la funzione $f(x) = x^2 - 2$, mostrare che $f(x) = 0$ ammette esattamente due soluzioni in $[-2, 2]$.

Bisezione

Esercizio

Scrivere una funzione `[a1,b1] = bisezionestep(f,a,b)` che, dati in input due reali a, b e una funzione f tali che $f(a)f(b) \leq 0$, esegue un passo del metodo di bisezione, restituendo i due estremi di un intervallo $[a_1, b_1]$ (che sarà $[a, \frac{a+b}{2}]$ oppure $[\frac{a+b}{2}, b]$) tale che $f(a_1)f(b_1) \leq 0$.

Occhio che la vostra funzione faccia la cosa giusta se la chiamate su $f(x) = x^2$ in $[0, 2]$!

Esercizio

Scrivere una funzione `m = bisezione(f,a,b,k)` che esegue k passi del metodo di bisezione, richiamando la funzione `bisezionestep` scritta precedentemente. Quante volte è necessario valutare la funzione?

Per controllare il funzionamento del metodo, possiamo scrivere sullo schermo gli estremi dell'intervallo $[a, b]$ e i valori di f dopo ogni passo.

Bisezione

Esercizio

È possibile modificare la funzione bisezione in modo che la f non venga valutata più volte nello stesso punto? Scrivere una funzione $m = \text{bisezione2}(f, a, b, k)$.

Suggerimento: questa volta è più semplice scrivere tutto il codice all'interno della stessa funzione.

Esercizio

Applicare una delle funzioni trovate alla funzione $f(x) = x^2 - 2$, per trovare un'approssimazione di $\sqrt{2}$. Dopo ogni passo, confrontate l'approssimazione $\frac{d+c}{2}$ con il valore esatto $\text{sqrt}(2)$. L'errore scende costantemente? Qual è la velocità di convergenza del metodo?

Esercizio

Scrivere una funzione $m = \text{bisezione}(f, a, b, \text{eps})$ che esegue passi del metodo di bisezione arrestandosi quando l'errore $|\alpha - m|$ scende sotto eps .