

## CALCOLO NUMERICO E MATLAB

Docenti: C. Canuto, S. Falletta, S. Pieraccini

### Esercitazione 9

#### Argomento: Equazioni non lineari<sup>1</sup>

1. Implementare il metodo di bisezione in una **function**, arrestando le iterazioni quando il residuo è sceso sotto una tolleranza fissata. Applicarlo agli zeri della funzione  $f(x) = \sqrt{x^2 + 1} + x^3 + 4x^2 + 1$ .
2. Implementare il metodo di Newton in una **function**, arrestando le iterazioni quando il residuo è sceso sotto una tolleranza fissata. Applicarlo alla funzione  $f(x) = x^2 - 7$  per trovarne la radice positiva. Confrontare con il risultato prodotto dal metodo di bisezione, e con il risultato esatto  $\sqrt{7}$ .
3. Implementare il metodo delle secanti ed applicarlo all'equazione  $x^2 - 7 = 0$ , confrontando con i risultati ottenuti con il metodo di bisezione e il metodo di Newton.
4. Verificare sperimentalmente l'ordine di convergenza del metodo di Newton e del metodo delle Secanti negli esempi indicati.
5. Applicare il metodo delle iterate di punto fisso al problema di punto fisso  $\phi(x) = x$  con le funzioni  $\phi$  di seguito indicate, illustrando graficamente la bisettrice del I-III quadrante, la funzione  $\phi$  e l'andamento delle iterazioni (si usi il comando **pause** per inserire le iterate una per volta nel grafico).
  - (a)  $\phi(x) = \exp(-\frac{x^2}{3})$
  - (b)  $\phi(x) = \log(x - 1) + 3 \quad x > 1$  (per entrambi i punti fissi)
  - (c)  $\phi(x) = \sin(x)$

6. Si considerino i seguenti problemi di punto fisso:

$$x^3 - 5 = x, \quad \frac{2x^3 + 5}{3x^2 - 1} = x$$

Si applichi il metodo delle iterate di punto fisso calcolando sperimentalmente l'ordine di convergenza. Si verifichi poi teoricamente l'ordine di convergenza.

---

<sup>1</sup>Gli script per rispondere ai quesiti si possono trovare sul portale della didattica