Calcolo Numerico - Esercitazione 5

Laurea Triennale in Informatica a.a. 2023-2024

1 Calcolo zero funzione

Exercise 1.1. Scrivere una function che implementi il metodo delle approssimazioni successive per il calcolo dello zero di una funzione $f(x)$ prendendo come input una delle seguenti funzioni per l'aggiornamento:

- $g(x) = x - f(x)e^{x/2}$
- $g(x) = x - f(x)e^{-x/2}$

Testare il la function per trovare lo zero della funzione $f(x) = e^x - x^2$, la cui soluzione è $x^* = -0.703467$. Scrivere una function che implementi il metodo di Newton, ricordando che il metodo di Newton può essere considerato come un caso particolare del metodo delle approssimazioni successive dove la funzione di aggiornamento è $g(x) = x - f(x)/f'(x)$.

1. Disegnare il grafico della funzione f nell'intervallo $I = [-1, 1]$ e verificare che x^* sia lo zero di f in $[-1, 1]$.
2. Calcolare lo zero della funzione utilizzando i metodi precedentemente descritti.
3. Confrontare l'accuratezza delle soluzioni trovate e il numero di iterazioni effettuate dai solutori.
4. Modificare le due funzioni in modo da calcolare l'errore $\|x_k - x^*\|_2$ ad ogni iterazione k-esima e graficare

Exercise 1.2. Applicare il metodo delle approssimazioni successive e il metodo di Newton a:

- $f(x) = x^3 + 4xcos(x) - 2$ nell'intervallo $[0, 2]$, $g(x) = \frac{2-x^3}{4cos(x)}$, con $x^* \approx 0.5369$
- $f(x) = x - x^{1/3} - 2$ nell'intervallo $[3, 5]$, $g(x) = x^{1/3} + 2$, con $x^* \approx 3.5213$

Suggerimento per l'analisi dei risultati. Confronta l'accuratezza e il numero di iterazioni dei metodi al variare del punto iniziale e dei parametri per i criteri di arresto. Spiegare il comportamento dei metodi nei diversi casi