Calcolo Numerico

2019-2020

Esercitazione 4

Zeri di funzione- Minimizzazione in piú variabili- Interpolazione polinomiale

1. **Calcolo zero di una funzione**.
   - scrivere una function Matlab per ognuno dei metodi seguenti: bisezione,Newton.
   - Data l'equazione:
     $$f(x) = e^x - x^2 = 0$$
     la cui soluzione è : $x^* = -0.7034674$, scrivere uno script Matlab che:
   - disegna il grafico della funzione nell' intervallo $I_1 = [-1, 1]$.
   - Calcola lo zero della funzione utilizzando le funzioni precedentemente scritte.
2. **Metodo del gradiente per l'ottimizzazione**.
   (a) Scrivere una function Matlab che implementa il metodo del gradiente con scelta del passo attraverso l' algoritmo di backtracking. Testare l' algoritmo sulla seguente funzione (Funzione di Rosenbrock):
   $$f(x_1, x_2) = 100(x_2 - x_1^2)^2 + (1 - x_1)^2$$
   che ha minimo globale in $(1, 1)$ dove la funzione vale 0.
3. Usare la funzione `lagrange.m` fornit, che calcola il polinimio di interpolazione nella forma di Lagrange in un punto, per interpolare la funzione di Runge:
   $$f(x) = \frac{1}{1+x^2}, \quad x \in [-5, 5]$$
   - nei punti $x_i, \ i = 0, \dots n$ equamente spaziati in [-5,5].
   - nei nodi di Chebishev
   $$x_i = \frac{x_0 + x_n}{2} + \frac{x_n - x_0}{2} cos(\frac{(2*i+1)\pi}{2*(n+1)}), \quad i = 0, \dots n$$

Disegnare il grafico della funzione di Runge insieme a quello del polinomio di interpolazione per qualche valore di n.

Traccia per la relazione

1. **Esercizio 1**
   - Per ogni metodo: Controllre la la convergenza del metodo, creare una tabella (o un grafico) con gli iterati e l' errore assoluto per ogni iterazione; plottare i valori della funzione e gli iterati in funzione del numero di iterazione.
   - Discutere la velocità di convergenza dei metodi

- Discutere il condizionamento del problema.

2. **Esercizio 2.**

    - Disegnare la superficie e le corrispondenti curve di livello in un dominio contenente il minimo.
    - Disegnare il grafico con la norma dell' errore al variare delle iterazioni.
    - Variare il punto inziale (e la tolleranza del criterio di arresto) e discutere i risultati che si ottengono.

3. **Esercizio 3.**

    - Discutere l'approssimazione ottenuta al variare di n per i due insiemi di punti proposti.