

Introduzione al Calcolo Scientifico 04/05 - - Progetto 3

Applicare il metodo delle differenze finite per approssimare numericamente il problema del secondo ordine

$$-u''(x) + f(x, u, u') = 0, \quad a < x < b;$$

$$y(a) = \alpha, \quad y(b) = \beta.$$

In particolare descrivere ed implementare in MATLAB un metodo numerico che utilizzi una formula discreta del secondo ordine sia per la discretizzazione della derivata prima u' che della derivata seconda u'' . Per la soluzione del sistema non lineare che risulta dall'approssimazione

$$F(\mathbf{u}) = \mathbf{0}, \quad \mathbf{u} = [\mathbf{u}_0, \mathbf{u}_1, \mathbf{u}_2, \dots, \mathbf{u}_N, \mathbf{u}_{N+1}]^T,$$

si utilizzi una funzione della libreria MATLAB oppure si implementi un proprio metodo iterativo. Eventualmente si traduca il sistema non lineare in un problema di minimo (per esempio con la minimizzazione della quantità $F^T F$).