

Progetto di
Calcolo Numerico
C.d.L. in Ingegneria Aerospaziale, Meccanica ed Energetica
a.a. 2021-2022
Prof. Pasqua D'Ambra

Scrivere un programma Matlab (di tipo function) che implementi un algoritmo iterativo stazionario per la risoluzione di un sistema lineare sparso. Il metodo (noto come L1-Jacobi) è caratterizzato dalla seguente matrice di iterazione:

$$C = P^{-1}N, \quad P = \text{diag}(P_i)_{i=1,\dots,n}, \quad P_i = \sum_{j=1}^n |a_{ij}|, \quad N = P - A$$

dove $A = (a_{ij})_{i,j=1,\dots,n}$ è la matrice dei coefficienti del sistema. Si seguano le seguenti specifiche:

- Parametri di input:
 - A , matrice (sparsa) dei coefficienti del sistema;
 - b , vettore dei termini noti;
 - x_0 , (opzionale) vettore di tentativo iniziale;
 - TOL , (opzionale) tolleranza richiesta dall'utente;
 - $NMAX$, (opzionale) numero massimo di iterazioni;
- Parametri di output:
 - x , vettore della soluzione;
 - res , norma del residuo finale;
 - err , stima della norma dell'errore relativo sulla soluzione;
 - $Niter$, numero di iterazioni effettuate;
 - rho , stima della velocità di convergenza;

Scrivere inoltre un programma Matlab di tipo script che usi la function sviluppata, al fine di analizzare l'andamento della norma dell'errore relativo e del numero di iterazioni effettuate, al variare della tolleranza richiesta dall'utente, per i sistemi aventi come matrice (sparsa) A dei coefficienti, la matrice tridiagonale di dimensione n crescente (es. con $n=1000:1000:10000$), che ha sulla diagonale principale elementi uguali a 2 e sulle diagonali inferiore e superiore elementi uguali a -1 , e termine noto unitario.

Si confrontino i risultati ottenuti con quelli forniti dal metodo di Gauss-Seidel implementato nella function `itermethod.m`, fornita a lezione, per una tolleranza $TOL = 10^{-6}$ in termini di andamento dell'errore relativo, numero di iterazioni

e tempo di esecuzione, al crescere della dimensione della matrice.

NOTA Per l'elaborato bisogna produrre:

- i programmi Matlab comprensivi di documentazione interna;
- la documentazione esterna;
- gli esempi test.