Esercitazione di Algoritmi Numerici
Metodi iterativi per la soluzione di sistemi lineari
7 Maggio 2015

1. Costruire uno script matlab che presa in input

- la matrice A di ordine n,
- il termine noto b scelto in maniera tale che la soluzione del sistema Ax=b sia il vettore unitario,
- il vettore soluzione iniziale x0=zeros(n,1),
- il numero massimo di iterazioni, **maxiters=3000**
- e la precisione **prec=10^-5,**

risolva, se possibile, usando i metodi iterativi di Jacobi e Gauss-Seildel i sistemi lineari aventi matrice dei cofficienti A e termine noto b, tale che la soluzione del sistema lineare Ax=b sia il vettore unitario.

Sperimentare i metodi di Jacobi e Gauss-Seidel sulle matrici seguenti:

- confrontare il raggio spettrale della matrice di iterazione, il numero di iterazioni date in output dall'esecuzione di ciascun metodo.
- Graficare l'errore relativo dei due metodi ad ogni iterazione.

Giustificare i risultati alla luce della teoria.

a) $A = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 4 \\ 7 & 4 & 3 \\ -1 & -1 & -2 \end{bmatrix}$

b) $A = \begin{bmatrix} 5 & 0 & -1 & 2 \\ -2 & 4 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 4 & -1 \\ 2 & 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$

c) $A = \begin{bmatrix} 3 & -1 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ -1 & 3 & -1 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 3 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 3 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & -1 & 3 & -1 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & -1 & 3 \end{bmatrix}$

d) A una matrice tridiagonale di ordine 10, con elementi diagonali uguali a 4, elementi della codiagonale superiore uguali a -1, elementi della codiagonale inferiore uguali a -1.

e) A una matrice tridiagonale di ordine 10, con elementi diagonali uguali a 2, elementi della codiagonale superiore uguali a -1, elementi della codiagonale inferiore uguali a -1.

f) A la matrice generata dal comando MatLab A = gallery('poisson',n), che genera una matrice quadrata di dimensione $n^2 \times n^2$ con n=5,10,50,100.