# Esercitazione sui sistemi Lineari Parte II

# 30 Aprile 2015

1) Sia A una matrice tridiagonale di ordine n, con i valori sulla diagonale principale tutti uguali a 4, i valori sulla codiagonale inferiore tutti uguali a -1 ed i valori sulla codiagonale superiore tutti uguali a -1,

$$A = \begin{bmatrix} 4 & -1 & & & & & & & & \\ -1 & 4 & -1 & & & & & & & \\ & -1 & 4 & -1 & & & & & & \\ & & -1 & 4 & -1 & & & & & \\ & & & \cdots & .. & \cdots & & & & \\ & & & & \cdots & .. & \cdots & & & \\ & & & & & \cdots & .. & \cdots & & \\ & & & & & & \cdots & .. & \cdots & \\ & & & & & & & -1 & 4 & -1 \\ & & & & & & & & -1 & 4 \end{bmatrix}$$

Realizzare uno script matlab che risolva il sistema lineare **Ax=t**, **t** termine noto scelto in maniera tale che la soluzione del sistema sia il vettore unitario con i seguenti metodi:

- Variante del metodo di Gauss per matrici tridiagonali, che lavora solo sui valori del vettore contenente la diagonale e dei vettori contenenti le due codiagonali inferiore e superiore
- Metodo di Gauss per matrici piene, (fare uso per la fattorizzazione della funzione di matlab lu, ([L,U,P]=lu(A)) e per la soluzione dei sistemi triangolari inferiore e superiore dell'operatore \.

(Tenere presente che dato un sistema lineare Qz=y, la sua soluzione si può ottenere facendo uso dell'operatore \, con il comando matlab z=Q\y (y vettore colonna).)

Risolvere il sistema lineare al variare dell'ordine n della matrice con entrambi i metodi e confrontarne i tempi di esecuzione (si faccia uso delle funzioni di Matlab tic e toc per calcolare il tempo)

| n | Tempo della soluzione facendo uso della fattorizzazione LR per matrici tridiagonali | Tempo della soluzione facendo uso della fattorizzazione LR per matrici piene |
|---|---|---|
| 10 | | |
| 50 | | |
| 100 | | |
| 250 | | |
| 1000 | | |
| 1500 | | |

2) Costruire una matrice simmetrica di ordine n=3000, nel seguente modo:

   A=rand(3000);

   B=A'*A;

   Verificare con l'algoritmo di Fattorizzazione di Cholesky se la matrice B sia definita positiva.

   In caso positivo, risolvere il sistema lineare Bx=y, con y termine noto scelto in maniera tale che la soluzione del sistema lineare sia il vettore unitario,

   a) Facendo uso della fattorizzazione di Cholesky.
   b) Facendo uso della fattorizzazione di Gauss (usare la funzione lu e l'operatore \ come nell'esercizio precedente.

   Confrontare i tempi dei due metodi per il calcolo della fattorizzazione.

3) Costruire una matrice A simmetrica e definita positiva seguendo la condizione sufficiente affinchè una matrice simmetrica sia definita positiva.

   Risolvere il sistema lineare Ax=b, con b termine noto in maniera tale che la soluzione sia il vettore unitario, mediante la fattorizzazione di Cholesky.