

Calcolo Numerico

17 Ottobre 2008

Prof. L. D'Amore

1. Metodo di eliminazione di Gauss:

- (a) Si scriva un programma in C per la risoluzione di un sistema lineare, costituito da:
- un programma chiamante;
 - un elemento di software per l'implementazione del *metodo di eliminazione di Gauss*;
 - un elemento di software per la risoluzione di un sistema triangolare superiore, mediante *back-substitution*.
- (b) Testare il programma realizzato confrontando i risultati ottenuti con `matlab`.
- (c) Dopo essersi accertati che il proprio programma viene eseguito correttamente, provare a risolvere i seguenti sistemi lineari:

$$\begin{cases} 4x_1 + 12x_2 + 4x_3 = 12 \\ 8x_1 + 64x_2 + 8x_3 = -8 \\ + 8x_2 + 8x_3 = -24 \end{cases} \quad \begin{cases} 10x_1 + 10x_2 - 10x_3 = -20 \\ 10x_1 + 10x_2 - 20x_3 = 40 \\ -5x_1 + 5x_2 + 15x_3 = 20 \end{cases}$$
$$\begin{cases} + 4x_2 + 2x_3 = 6 \\ -2x_1 + 2x_2 = 4 \\ 4x_1 - 2x_2 + 6x_3 = -10 \end{cases} \quad \begin{cases} 0.0001x_1 + x_2 = 1 \\ + x_2 = 2 \end{cases}$$

Verificare, con opportune stampe, il valore dell'elemento diagonale $a_{kk}^{(k-1)}$ e quello dei relativi moltiplicatori, ad ogni passo.

- a) Cosa si può osservare, nel caso in cui un moltiplicatore risulta nullo?
- b) Cosa si può osservare, nel caso in cui un elemento diagonale, risulta nullo?
- (d) Provare a risolvere i seguenti sistemi lineari:

$$\begin{cases} 3x_1 + 3x_2 - 3x_3 = 6 \\ 9x_1 + 9x_2 + 3x_3 = 6 \\ 3x_1 + 3x_3 = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} 12x_2 + 6x_3 + 24x_4 = -18 \\ 6x_1 - 6x_2 - 12x_3 = 0 \\ 6x_1 + 36x_4 = -12 \\ -6x_1 + 18x_2 + 12x_3 = 0 \end{cases}$$

(e) **Discutere l'esistenza di soluzioni** dei seguenti sistemi:

$$\begin{cases} 3x_1 + 6x_2 - 10x_3 = 6 \\ 6x_1 - 9x_2 + 12x_3 = 12 \\ 12x_1 + 3x_2 - 18x_3 = 24 \end{cases} \quad \begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - 2x_3 + 4x_4 = 8 \\ 4x_1 + 14x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 28 \\ 6x_1 + 16x_2 - 2x_3 + 8x_4 = 34 \\ 10x_1 + 18x_2 - 40x_3 + 2x_4 = 20 \end{cases}$$