

ESERCIZI DI CALCOLO NUMERICO
 DA SVOLGERE IN MATLAB o SCILAB
 appelli del 13 e 17 Giugno - a.a. 2004/2005

- 1) Scrivere due funzioni che implementano la fattorizzazione LU senza pivot e con pivot parziale e usare per risolvere il sistema di equazioni linear $Ax = b$ con:

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 0 & -3 & 9 & -4 & 6 \\ 5 & 9 & 8 & 6 & -3 & -3 \\ -2 & 9 & 9 & -1 & 8 & -3 \\ -2 & 3 & -2 & 8 & 0 & -4 \\ 2 & 9 & -2 & 2 & 1 & 0 \\ -1 & 2 & 9 & -2 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$

e $b = (50, 38, 61, 6, 27, 26)^T$. (La soluzione esatta è $x = (1, 2, 3, 4, 5, 6)^T$). Giustificare i risultati ottenuti calcolando i numeri di condizione della matrice A e delle matrici ottenute con le fattorizzazioni.

- 2) Usa la funzione `rand` per generare un insieme di valori casuali r_k , $0 \leq k \leq 8$, con $|r_k| \leq 0.01$. Costruisci il polinomio interpolante che interpola la funzione $f(x) = \sin(x)$ sull'intervallo $[-1, 1]$, usando nove nodi equidistanti; chiama questo polinomio $p_8(x)$. Poi costruisci il polinomio che interpola la stessa funzione negli stessi nodi, ma perturba i valori della funzione utilizzando i valori r_k ; chiama questo polinomio $\hat{p}_8(x)$. Qual è la differenza fra le differenze divise dei due polinomi? Rappresenta graficamente sia p_8 che \hat{p}_8 e commenta i risultati. (Nel fare i grafici tracciare anche i valori del polinomio fra i nodi e non solo i valori nei nodi.)

3) Supponiamo di aver effettuato le seguenti misurazioni

in	$x_0 = 1$	$y_0 = 1.1$
in	$x_1 = 1$	$y_1 = 1.05$
in	$x_2 = 1$	$y_2 = 1.12$
in	$x_3 = 1$	$y_3 = 1.07$
in	$x_4 = 1$	$y_4 = 2$
in	$x_5 = 2$	$y_5 = 2.1$
in	$x_6 = 3$	$y_6 = 3.05$
in	$x_7 = 4$	$y_7 = 3.7$
in	$x_8 = 5$	$y_8 = 4.0$
in	$x_9 = 5$	$y_9 = 4.8$
in	$x_{10} = 5$	$y_{10} = 5.2$

determinare la retta di approssimazione ai minimi quadrati. Fare un grafico dei dati e della retta di approssimazione.

4) Scrivi un programma che usa il metodo di Newton per trovare la radice di una funzione data e applica questo programma per trovare le radici della seguente funzione $f(x) = x^6 - x - 1$ partendo dal punto iniziale $x_0 = 1$. Arresta l'iterazione quando l'errore stimato da $|x_{n+1} - x_n|$ è minore di 10^{-6} . Confronta i risultati con quelli ottenuti applicando il metodo delle bisezioni. (Una funzione può essere il dato di input di una function, utilizza l'istruzione `feval` per valutarla all'interno della function, e l'istruzione `@f` per creare l'handle delle funzioni)