Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica
Laboratorio di Algebra Lineare Numerica
A.A. 2019/2020 – I Ciclo

Esercitazione 4

1) Verificare se il seguente sistema sovradeterminato ammette soluzione; in caso di risposta affermativa, calcolarla:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = 1 \\ x_1 - x_2 = 0 \\ x_1 + 3x_2 = 0 \end{cases}$$

2) Realizzare una m-function che presa in input una matrice H di dimensione mxn (m>n) e termine noto y di dimensione m, calcoli l'approssimazione secondo i minimi quadrati del sistema lineare sovraderminato, Ha=y, facendo uso delle equazioni normali ($H^T H a = H^T y$) e del solutore con fattorizzazione di Cholesky

   function [a]=Risolvi_EQN(H,y)

3) Realizzare una m-function che presa in input una matrice H di dimensione mxn (m>n) e termine noto y di dimensione m, calcoli l'approssimazione secondo i minimi quadrati del sistema lineare sovraderminato, Ha=y, facendo uso della fattorizzazione QR di H.

   function [a]=Risolvi_QR(H,y)

4) Realizzare una m-function che presa in input una matrice H di dimensione mxn (m>n) e termine noto y di dimensione m, calcoli l'approssimazione secondo i minimi quadrati del sistema lineare sovraderminato, Ha=y, facendo uso della fattorizzazione SVD di H.

   function [a]=Risolvi_SVD(H,y)

5) SOLUZIONE SISTEMI LINEARI SOVRADETERMINATI

   Costruire uno script ***ex1.m*** che:

   a. permetta all'utente di scegliere tra uno dei sistemi lineari sovraderminati con matrice memorizzata nei file matricea.mat, matriceb.mat, matricec.mat, matriced.mat, matricee.mat, matricef.mat e termine noto y=sum(H')';

   b. Calcoli l'indice di condizionamento della matrice H ed il suo rango k.

   c. L'utente, in base alle caratteristiche della matrice H scelga il metodo più adatto, tra i tre implementati.

   d. Calcoli la norma 2 del residuo.

6) APPROSSIMAZIONE DI DATI

Realizzare uno script ***ex2.m*** che

<u>che presi in input</u> : i punti da approssimare (x(i),y(i)), i=1,..,M)

x=[5 10 15 20 25 30 35 40 45 50]

y=[17 24 31 33 37 37 40 40 42 41]

e il grado del polinomio che approssima i dati nel senso dei minimi quadrati (N),

restituisca in output: il polinomio di approssimazione nel senso dei minimi quadrati determinato con il metodo ***[a]=Risolvi_EQN(H,y)***. Sfruttare per la valutazione del polinomio la built-in function polyval() di MATLAB che realizza il metodo di Horner.

Si visualizzi in uno stesso grafico i punti di approssimazione e il polinomio approssimante determinato.

Si provi con poly di grado 1,2,3,4 e si calcoli il residuo per stabilire con quale grado il poly approssimante risulti il migliore.