

LABORATORIO DI
CALCOLO SCIENTIFICO E METODI NUMERICI
A.A. 2018/2019
DOCENTE: DOTT.SSA LUISA FERMO

Laboratorio 4 del 8-9 novembre 2018 - Condizionamento di un sistema -

Esercizio

- Scrivere un file function denominato **sistA** che costruisce
 1. una matrice tridiagonale A di dimensione $m \times m$ i cui elementi della diagonale principale sono pari a 3, quelli della sopradiagonale pari a -1 e quelli della sottodiagonale pari a 2;
 2. un vettore dei termini noti b in modo tale che il corrispondente vettore soluzione del sistema $Ax = b$ coincida con il vettore unitario;

e calcola

1. la soluzione dei sistemi $Ax = b$ mediante il comando `\` (`help slash`) del Matlab;
 2. il condizionamento in norma 2 della matrice dei coefficienti mediante il comando `cond` del Matlab;
 3. l'errore relativo della soluzione;
- Scrivere un secondo file function denominato **sistH** che ripete l'algoritmo precedente dove in luogo della matrice A vi è la matrice di Hilbert H di dimensione $m \times m$ ossia una matrice cos fatta:

$$V = \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \cdots \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} & \cdots \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} & \frac{1}{6} & \cdots \\ \vdots & \vdots & & & \ddots \end{bmatrix}.$$

(Si veda anche il comando `hilb` del Matlab).

- Scrivere uno script denominato **risultati** che visualizza in due tabelle diverse gli output delle due function per $m = 8, 16, 32, 64$ (si veda il comando `fprintf`).

- Si riconsideri il file **sistA**, si costruisca il vettore termine noto perturbato

$$c = b + \Delta b, \quad \text{con } \Delta b = [10^{-5}, 0, \dots, 0]^T$$

e si calcoli

1. la soluzione del sistema perturbato $Az = c$;
 2. l'errore relativo del termine noto perturbato;
 3. l'errore relativo della soluzione del problema perturbato.
- Si ripeta il punto precedente per il file **sistH**.
 - Si aggiungano al file **risultati** due nuove tabelle che riportano (ciascuna per ogni sistema analizzato) la dimensione del sistema, l'errore relativo della soluzione del problema perturbato, il condizionamento della matrice dei coefficienti e l'errore relativo del termine noto perturbato.

Commentare tutti i risultati ottenuti.