

Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica

Laboratorio di Algebra Lineare Numerica

A.A. 2018/2019 – I Ciclo

Esercitazione 1

Creare una cartella <cognome> in C: dove verranno salvati i file creati nella sessione di lavoro.

Appena entrati in MATLAB posizionarsi in <cognome>.

Risolvere in ambiente MATLAB i seguenti esercizi.

1. Data una matrice A (mxn) ed un vettore x di n componenti, implementare

a) una funzione matlab

function y = **ProdMatVec1**(A,x)

che realizzi il prodotto matrice vettore come il vettore ottenuto dalla combinazione lineare delle colonne di A con i coefficienti dati dagli elementi di x

b) una funzione matlab

function y = **ProdMatVec2**(A,x)

che realizzi il prodotto matrice vettore implementando la formula del prodotto scalare usando un solo ciclo sulle righe

c) una funzione matlab

function y = **ProdMatVec3**(A,x)

che realizzi il prodotto matrice vettore implementando la formula del prodotto scalare usando sia il ciclo sulle righe che il ciclo sulle colonne

In **ex1.m** costruire una matrice di numeri casuali A(5000,5000) ed un vettore x di 5000 componenti e confrontare i tempi di esecuzione dei metodi a) b) c) con il tempo fornito dall'utilizzare l'istruzione y=A*x. Calcolare il tempo usando le istruzioni Matlab tic e toc.

2. Creare uno script **ex2.m** che data una matrice in input verifichi se sia a diagonale dominante.

3. Costruire una function **norma_matrice()**, che prende in input la matrice A di dimensione mxn ed il valore flag,

function [norme]= norma_matrice(A,flag)

Se flag=0 , calcola la norma infinito

Se flag=1, calcola la norma 1

Se flag=2, calcola la norma di Frobenius

Se flag=3, calcola la norma di Frobenius come norma 2 del vettore ottenuto dalla vettorizzazione della matrice A: $\|\text{vec}(a_{11} \ a_{21} \dots a_{n1} \ a_{12} \ a_{22} \dots a_{n2} \dots a_{1n} \ a_{2n} \dots a_{nn})\|_2 = \|A\|_F$

Scrivere uno script **ex3.m** che costruisca una matrice quadrata con valori casuali di ordine n, dato in input dall'utente, e verifichi che le norme tra matrici sono equivalenti, in particolare:

$$\frac{1}{n} \|A\|_{\infty} \leq \|A\|_1 \leq \sqrt{n} \|A\|_{\infty}$$

$$\frac{1}{\sqrt{n}} \|A\|_2 \leq \|A\|_{\infty} \leq \sqrt{n} \|A\|_2$$

4. Creare uno script **ex4.m** che costruisca le matrici A,B,T seguenti

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 0 \\ 3 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & -2 & 0 \\ 0 & 0 & 4 \end{bmatrix}$$

$$T = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 5 \\ 0 & 1 & 5 \\ 1 & 2 & 2 \end{bmatrix}$$

e verificare che la matrice B è ottenuta per similitudine dalla matrice A.
Quali sono i suoi autovalori?