

Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica

Laboratorio di Algebra Lineare Numerica

A.A. 2019/2020 – 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: $\|\text{vec}(a_{11} \ a_{21} \dots \ a_{n1} \ a_{12} \ a_{22} \dots \ a_{n2} \dots \ a_{nn})\|_2 = \|A\|_F$

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
- $$A = [1, 3, 0; 3, 1, 0; 2, 0, -1]$$
- $$B = [-1, 0, 0; 0, -2, 0; 0, 0, 4]$$
- $$T = [0, -1, 5; 0, 1, 5; 1, 2, 2]$$
- e verificare che la matrice B è ottenuta per similitudine dalla matrice A.
Quali sono i suoi autovalori?

5. Definire la seguente matrice:

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

Nello script *ex5.m*:

(a) definire P come la matrice identità 3x3 (vedi function eye) con la prima e terza riga scambiate;

(b) definire B come il prodotto di P per A;

Confrontare B con la matrice A iniziale. Cosa puoi osservare? Che effetto ha la matrice P quando la si premoltiplica per un'altra matrice? e se la si prova a postmultiplicare?

(c) definire C matrice che a partire da A ha prima e terza riga scambiate e la prima con la seconda riga cambiate.