

Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale/ Meccanica

Laboratorio di Analisi Numerica

A.A. 2010/2011 – II Ciclo

Esercitazione 0

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. Scrivere uno script Matlab *test1.m* che, dopo aver definito le seguenti variabili:

$$A=[2 \ -1 \ 0; \ 0 \ -2 \ 1; \ \pi \ -1/2 \ 0]; \ B=[4 \ 1 \ 0; \ 0 \ 1 \ 4; \ 2 \ 2 \ 1]; \ b=[6; \ 0]; \ u=[4; \ 9; \ -3],$$

esegua le seguenti operazioni:

- (a) verificare che $(A*B)^T=(B^T*A^T)$
- (b) eseguire il prodotto della matrice A per il vettore u. E' possibile eseguire l'operazione $A*b$? Perchè?
- (c) calcolare in D il prodotto termine a termine degli elementi di A per quelli di B. E' uguale alla matrice $A*B$? Perchè?
- (d) copiare nel vettore x gli elementi della prima riga di A e ordinarli in modo crescente;
- (e) calcolare il prodotto scalare tra il secondo vettore riga della matrice A e il terzo vettore colonna della matrice B;
- (f) elevare al quadrato la matrice A equivale ad elevare al quadrato ogni suo elemento? Verificare con Matlab la vostra risposta;
- (g) calcolare l'angolo ϕ tra i primi due vettori riga della matrice B;

Def. $x = (x_1, \dots, x_n)^t, y = (y_1, \dots, y_n)^t \implies \langle x, y \rangle = x^t * y = x_1 \cdot y_1 + x_2 \cdot y_2 + \dots + x_n \cdot y_n.$
 $\langle x, y \rangle = |x| |y| \cos(\phi)$

Def. $y = Ax, \quad y_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \quad i = 1, \dots, m, \quad A \in R^{m \times n}, x \in R^n$



2. Il quadrato magico e' un oggetto matematico definito da una matrice $n \times n$ di interi da 1 ad n^2 , tali che ogni riga, colonna, diagonali principali abbiano la stessa somma. Posto accanto

all'entrata principale della Sagrada Familia di Barcellona, opera incompiuta di Antoni Gaudì, c'è un particolare quadrato magico scolpito in pietra, riprodotto nel file immagine **gaudi.gif**. Eseguire i comandi per il caricamento e visualizzazione dell'immagine:

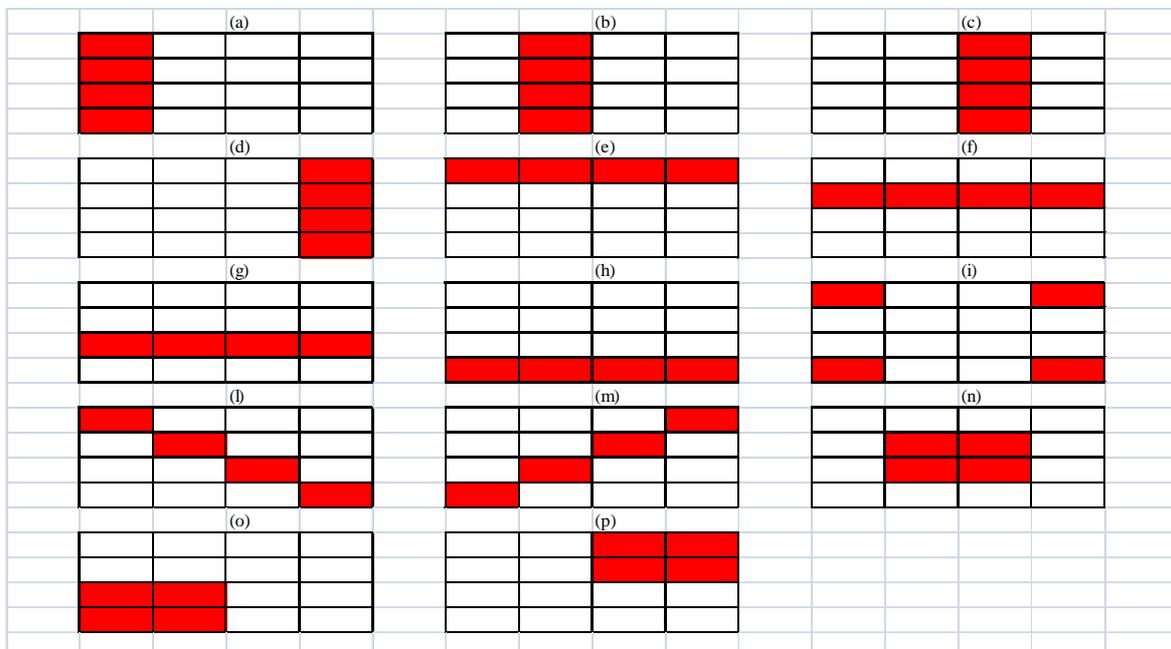
```
>>clf
>>X=imread('gaudi.jpg')
>>image(X)
>>axis image
```

cercare aiutandosi con zoom (icona '+' nella toolbar) il particolare del quadrato magico nell'immagine.

Esistono ben 310 diverse combinazioni per cui, sommando i numeri in modi diversi si ottiene come risultato 33. Scrivere uno script Matlab **test2.m** che, dopo aver definito il quadrato magico

```
A=[1 14 14 4 ; 11 7 6 9 ; 8 10 10 5; 13 2 3 15]
```

verifichi (cioè stampi a video) le somme delle seguenti configurazioni:



- The Unit Confusion Problem.** Nel secondo lancio del programma 'Mars Surveyor' il satellite si disintegrò nell'orbita di Marte nel settembre 1999 a causa di una tabella di conversione contenuta nel software del veicolo spaziale. La tabella, probabilmente generata in galleria del vento, misurava la forza in libbre di forza (lbf) mentre il programma si aspettava i valori in newton (N). Si crei uno script dal nome **satellite.m** che crea una tabella di conversione da libbre di forza a newton. La tabella va da 0 a 1000 lbf, con intervalli di 100 lbf. Il fattore di conversione è dato da:

$$1 \text{ lbf} = 4.4482216 \text{ N}$$

Salvare i dati della tabella nel file **dati.dat** in formato ascii. Verificare lanciandolo che lo script produca un corretto risultato.

- Bilancio di forze in una mongolfiera.** Per trovare la forza risultante che agisce su una mongolfiera, è necessario sommare la forza di gravità, la forza di sollevamento e la forza dovuta al vento. Un possibile approccio è trovare la componente nella direzione orizzontale x e la componente in direzione verticale y di ogni forza, ricombinandole poi in maniera opportuna

per trovare il risultato finale. Nello script *mongolfiera.m* si trovi la forza risultante sulla mongolfiera (sia il modulo della forza che l'angolo) considerate le forze in tabella:

Forza	Grandezza	Direzione
Gravità	100N	-90 gradi
Vento	50N	+30 gradi
Sollevamento	200N	+90 gradi

$$\text{Def.} \quad \text{Sia } \tan(\alpha) = \frac{F_y}{F_x} \quad \text{allora } \alpha = \tan^{-1}\left(\frac{F_y}{F_x}\right) = a \tan\left(\frac{F_y}{F_x}\right)$$

5. Si scriva uno script *test5.m* che, utilizzando un ciclo **for**, sommi il valore 0.1 per 100 volte (usare **format long**). Motivare il risultato inserendo un commento (%) nel programma.