II esercitazione di
MATEMATICA APPLICATA

1. a) Sia $x = [-3, 5, 8, 0, 1, 5, -2, 4]$

- imporre il 6° elemento uguale a 100
- imporre il 1°, 2°, 3° elemento uguali rispettivamente a 5, 6, 7
- togliere il 4° elemento
- togliere con un solo comando dal 4° al 7° elemento compresi
- aggiungere in testa 1, 2, 3
- aggiungere in coda 10, 11, 12.

b) Sia A la matrice identità di dimensione 4x4

- sostituire all'elemento (1,1) l'elemento (3,4)
- aggiungere una colonna di elementi uguali ad 1 in testa
- aggiungere una colonna di elementi uguali ad 1 in coda
- aggiungere una riga di elementi uguali ad 4 in testa
- aggiungere una riga di elementi uguali ad 4 in coda
- togliere la 3a riga
- togliere la 3a colonna

2. *Dopo aver definito il vettore* $x = [1 : -0.1 : 0]$ *spiegare il significato dei seguenti comandi Matlab:*

```
>> x([1 4 3]);
>> x([1:2:7 10])=zeros(1,5);
>> x([1 2 5])=[0.5*ones(1,2) -0.3];
>> y=x(end:-1:1);
```

3. *Usare le variabili e le operazioni vettoriali per osservare la convergenza in* $\mathbb{N}$ *delle successioni*

$$\left(1+\frac{1}{n}\right)^n \to e\,, \qquad \frac{4n}{n+2} \to 4\,, \qquad \log\left(1+\sqrt{\frac{n}{n+1}}\right) \to \log 2\,.$$

4. Osservare la convergenza nel calcolo dei limiti delle seguenti funzioni

- $x \cdot (\sqrt{(x^2+1)} - x)$
- $x \cdot \sqrt{(x^2+1)} - x^2$
- $x/(\sqrt{(x^2+1)} + x)$

5. *Utilizzare il comando* `diag` *per generare la matrice tridiagonale* A *di dimensione* 9×9 *i cui elementi della diagonale principale coincidono con* -2 *e quelli delle codiagonali con* 1. *Successivamente scambiare in* A *dapprima le righe* 3 *e* 6, *e di seguito, le colonne* 1 *e* 4.

6. *Definire la matrice*

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 9 & 10 & 11 & 12 \end{bmatrix}$$

e comprendere il significato dei seguenti comandi Matlab:

```
>> size(A);
>> B=A.*A;
>> B=A*A;
>> B=A'*A;
>> A(1:2,4),A(:,3),A(1:2,:),A(:,[2 4]),A([2 3 3]);
>> A(3,2)=A(1,1);
>> A(1:2,4)=zeros(2,1);
>> A(2,:)=A(2,:)-A(2,1)/A(1,1)*A(1,:);
```

7. *Definire la matrice*

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

e successivamente:

a) *generare le matrici S triangolare superiore e I triangolare inferiore i cui elementi non nulli coincidano con gli elementi omonimi di A; successivamente, porre tutti gli elementi della diagonale principale della matrice S uguali a 0 e quelli della matrice I uguali a 1;*

b) *generare le matrici B_1, B_2 e B_3 rispettivamente tridiagonale, bidiagonale superiore e bidiagonale inferiore, i cui elementi coincidano con gli elementi omonimi di A.*

8. Al variare del parametro $p = 10^\alpha$, con $\alpha = 1 : 10$, calcolare mediante le note formula risolutive, le radici dell' equazione di quarto grado

$$x^4 - b\,x^2 + 1 = 0,$$

con $b = \frac{1+p^2}{p}$. In seguito, tradurre tali formule in istruzioni di assegnazione Matlab in una funzione matlab che ha α come parametro di input e le 4 soluzioni come output. Predisporre una tabella con gli errori relativi commessi da Matlab nel calcolo numerico delle radici dell'equazione assegnata. Motivare i risultati ottenuti.