

# METODI NUMERICI CON ELEMENTI DI PROGRAMMAZIONE/ PROGRAMMAZIONE E METODI NUMERICI

Ingegneria Aerospaziale

A.A. 2013/2014

Prova preliminare 17 Dicembre 2013

## PROVA AL CALCOLATORE - Durata: 75 minuti

Note:

1. Compilare il file *Studente.txt* presente nella cartella *T:\Esame*.
2. Salvare tutti i file richiesti nella cartella *T:\Esame*.
3. Scrivere *Nome*, *Cognome* e *Matricola* sul presente testo e riconsegnarlo al termine della prova.

---

### ESERCIZIO 1

Si considerino la successione  $\{u_{n+1} = \sqrt{s_{n+1}}\}$  con

$$s_{n+1} = \begin{cases} 1 + \frac{1}{4} & n = 1 \\ s_n + \frac{1}{(n+1)^2} & n \geq 2, n \in \mathbf{N} \end{cases}$$

e la successione  $z_{n+1}$  così definita

$$z_{n+1} = \begin{cases} 2 & n = 1 \\ \frac{\sqrt{2}z_n}{\sqrt{1+\sqrt{1-4^{1-n}z_n^2}}} & n \geq 2, n \in \mathbf{N} \end{cases}$$

Scrivere la funzione Matlab **fun\_cognome.m** che legga in input un numero intero positivo  $N < 6$  e un intero positivo  $M \leq 100$  e restituisca in output i vettori  $U$  e  $Z$  contenenti rispettivamente al più  $M$  elementi delle successioni  $u_{n+1}$  e  $z_{n+1}$  che approssimano  $\pi$  con meno di  $N$  decimali esatti. La funzione deve graficare sulla stessa finestra gli elementi di  $U$  e di  $Z$  usando come marcatore di punto un asterisco per i primi e un cerchietto per i secondi. Inoltre, si usi il colore rosso per gli elementi dei due vettori che danno un'approssimazione di  $\pi$  con meno di  $\frac{N}{2}$  decimali esatti se  $N$  è pari e con meno di  $\frac{N-1}{2}$  decimali esatti se  $N$  è dispari. Il grafico deve essere completo di titolo, etichette per gli assi e legenda.

### ESERCIZIO 2

Scrivere una funzione Matlab **cognome.m** che:

1. legga in input una matrice quadrata  $A$  di dimensione massima pari a 10;
2. verifichi se  $A$  è a diagonale dominante per righe e se per ogni riga esiste un unico elemento di modulo massimo;
3. se  $A$  non soddisfa la condizione al punto 2, stabilisca se esiste un opportuno scambio di righe per cui  $A$  diventa una matrice a diagonale dominante per righe con un unico elemento di modulo massimo per ogni riga;
4. restituisca in output la matrice  $A$ , eventualmente modificata in accordo al punto 3 e, se richiesto, il vettore  $P$  contenente gli indici della permutazione delle righe effettuata;
5. in caso di risposta affermativa al punto 2 o al punto 3, stampi un messaggio relativo al metodo iterativo più opportuno da usare per la soluzione del sistema avente  $A$  come matrice dei coefficienti e restituisca in output la velocità di convergenza  $V$  del metodo scelto.

Utilizzare la funzione scritta per la matrice

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 & 2 & 9 & -1 \\ 0 & -1 & 4 & 0.5 & 0.2 & 0.3 \\ -1 & 9 & -1 & -3 & 2 & 1 \\ 5 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 4 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 6 & 1 \end{pmatrix}$$

e salvare gli output nel file **risultati\_es2.mat**.