

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

Ingegneria Aerospaziale

A.A. 2013/2014

Prova preliminare 18 Dicembre 2013, I TURNO, ORE 9:00

## PROVA AL CALCOLATORE - Durata: 75 minuti

Note:

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

---

### ESERCIZIO 1

Scrivere una funzione Matlab **fun\_cognome.m** che riceva in input un numero naturale positivo  $a < 9$  e un numero intero positivo  $T \geq 1$  e restituisca in output la cardinalità  $C$  del seguente insieme

$$S = \{x \in \mathbf{N} : \exists y \in \mathbf{N} : x = y^2 - 1, \exists k \in \mathbf{N} : x = ak, x \leq T\}$$

Se  $T$  non viene dato in input, assegni a  $T$  il valore 10000. La funzione, se richiesto, restituisca in output gli elementi dell'insieme  $S$  e il vettore  $P$  contenente gli indici delle componenti di  $S$  che risultano multipli pari di  $a$ . La funzione grafichi su una stessa finestra gli elementi di  $S$  minori di  $\frac{T}{3}$  e gli elementi di  $S$  maggiori di  $\frac{2}{3}T$  usando come marcatore di punto un cerchietto blu, gli elementi di  $S$  pari appartenenti all'intervallo  $[\frac{T}{3}, \frac{2}{3}T]$  usando come marcatore di punto un cerchietto rosso e gli elementi di  $S$  dispari appartenenti all'intervallo  $[\frac{T}{3}, \frac{2}{3}T]$  usando come marcatore di punto un cerchietto verde.

### ESERCIZIO 2

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

1. legga in input una matrice quadrata  $A$  e un vettore  $b$ ;
2. verifichi se  $A$  è una matrice triangolare superiore i cui elementi nulli sono solo sulle codiagonali inferiori oppure se  $A$  è una matrice triangolare inferiore i cui elementi nulli sono solo sulle codiagonali superiori;
3. se  $A$  non verifica le condizioni al punto 2, stabilisca se esiste un opportuno scambio di righe per cui  $A$  diventa una matrice triangolare superiore i cui elementi nulli sono solo sulle codiagonali inferiori;
4. restituisca in output la matrice  $A$  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 più opportuno da usare per la soluzione del sistema lineare avente  $A$  come matrice dei coefficienti e  $b$  come vettore dei termini noti e restituisca in output la soluzione  $X$  del sistema prodotta dal metodo selezionato.

Utilizzare la funzione scritta per la matrice

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 3 & 2 & 9 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ -1 & 9 & -1 & -1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & -1 & 7 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 6 & 6 \end{pmatrix}$$

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