

Università di Catania
Dipartimento di Matematica e Informatica
Corso di Studio in Informatica, A.A. 2024-2025
Prova di Laboratorio
29 Gennaio 2025
Compito

Descrizione del programma

Scrivere un programma in C che:

- A. Prenda un input da tastiera (argomenti della funzione main) costituito **dal nome di un file di input** (es input.txt), il nome di **un file di output** (es: output.txt), e **due numeri n ed m**. I due **numeri n ed m devono essere interi positivi**. Si assuma che il file di input contenga una matrice di double di dimensioni $n \times m$, ovvero n linee di testo, ognuna della quali contiene m numeri in virgola mobile (double) separati da spazi e/o caratteri di tabulazione.
- B. Legga la matrice dal file, **la memorizzi in una matrice di puntatori a double, e la stampi sullo standard output**.
- C. **Produca una copia della matrice** che sia la matrice **trasposta**, ovvero la matrice le cui righe siano le colonne della matrice originale. Stampi tale matrice trasposta sullo standard output.
- D. Ordini le colonne della matrice trasposta prodotta al punto C in ordine crescente mediante l'algoritmo **Insertion Sort**, e stampi la matrice stessa sullo standard output.
- E. **Produca un file di testo** con nome precedentemente specificato a riga di comando, che **contenga la matrice ordinata nel punto D**.

Specifiche.

Il programma potrà essere strutturato in un unico file sorgente, ma dovrà contenere almeno le seguenti funzioni

1. **readInput()**: funzione che prende in input l'array di puntatori a carattere argv ed il numero di argomenti argc della funzione main, controlla che gli argomenti richiesti siano nel numero e nei limiti specificati, e restituisce i parametri specificati nel punto A in una struttura (struct) [4 punti]
2. **allocMatrix()**: funzione che si occupa della allocazione di una matrice di puntatori a double; [4 punti]
3. **readMatrix()**: funzione che legge una matrice di double da un file di input, la memorizza opportunamente in memoria, infine stampa la matrice su standard output e restituisce la matrice stessa al chiamante; [5 punti]
4. **printMatrix()**: funzione che prende in input una matrice di puntatori a double e la stampa sullo standard output; [3 punti]
5. **transposeMatrix()**: funzione che prende in input una matrice di puntatori a double, produce una **copia della matrice stessa che sia la matrice trasposta**, stampa su standard output la matrice stessa e la restituisce al chiamante; [4 punti]
6. **sortColMatrix()**: funzione che ordina le colonne della matrice di input di puntatori a double come specificato nel punto C; [5 punti]
7. **writeMatrix()**: funzione che prenda in input una matrice di puntatori a double ed il nome di un file e salva la matrice in un file di testo nello stesso formato del file di lettura; [5 punti]

È VIETATO usare variabili globali.

Durata della prova: 120 minuti. NB: Inserire nome, cognome e numero di matricola all'interno del file sorgente.

Input di test (files minput.txt, moutput.txt e stdout.txt nella home directory della macchina virtuale):

`$/a.out minput.txt 5 7 moutput.txt`

(contenuto di minput.txt)

```
34.02 -10.56 28.31 29.84 41.16 -30.24 -16.48
26.82 -22.22 5.40 -2.26 12.89 -13.52 1.34
45.22 41.62 13.57 21.73 -35.84 10.70 -48.37
-25.71 -36.28 30.42 -34.33 -9.91 -37.02 -39.12
49.89 -28.17 1.29 33.91 11.26 -20.40 13.76
```

(contenuto di stdout.txt -- standard output)

**** M ****

```
34.02 -10.56 28.31 29.84 41.16 -30.24 -16.48
26.82 -22.22 5.40 -2.26 12.89 -13.52 1.34
45.22 41.62 13.57 21.73 -35.84 10.70 -48.37
-25.71 -36.28 30.42 -34.33 -9.91 -37.02 -39.12
49.89 -28.17 1.29 33.91 11.26 -20.40 13.76
```

**** Mt ****

```
34.02 26.82 45.22 -25.71 49.89
-10.56 -22.22 41.62 -36.28 -28.17
28.31 5.40 13.57 30.42 1.29
29.84 -2.26 21.73 -34.33 33.91
41.16 12.89 -35.84 -9.91 11.26
-30.24 -13.52 10.70 -37.02 -20.40
-16.48 1.34 -48.37 -39.12 13.76
```

**** M-sorted ****

```
-30.24 -22.22 -48.37 -39.12 -28.17
-16.48 -13.52 -35.84 -37.02 -20.40
-10.56 -2.26 10.70 -36.28 1.29
28.31 1.34 13.57 -34.33 11.26
29.84 5.40 21.73 -25.71 13.76
34.02 12.89 41.62 -9.91 33.91
41.16 26.82 45.22 30.42 49.89
```

(contenuto di moutput.txt)

```
-30.24 -22.22 -48.37 -39.12 -28.17
-16.48 -13.52 -35.84 -37.02 -20.40
-10.56 -2.26 10.70 -36.28 1.29
```

28.31	1.34	13.57	-34.33	11.26
29.84	5.40	21.73	-25.71	13.76
34.02	12.89	41.62	-9.91	33.91
41.16	26.82	45.22	30.42	49.89