

Università di Catania
Dipartimento di Matematica e Informatica
Corso di Studio in Informatica, A.A. 2022-2023
Programmazione 1 e Laboratorio
Esempio di Prova di Esame Svolta
10 gennaio 2023

Descrizione del programma

Scrivere un programma in C che:

- **A** prenda un input da tastiera (argomenti della funzione main) costituito da un intero positivo N in $[10,20]$, e due numeri in virgola mobile positivi x,y . Dovrà essere $5.0 \leq x < y \leq 30.0$; se gli argomenti a riga di comando non rispondono ai suddetti requisiti, il programma stampa un messaggio di errore sullo standard error e termina la propria esecuzione;
- **B** allochi dinamicamente una matrice A di numeri double pseudo-casuali in $[x,y]$ di dimensioni $N \times N$;
- **C** calcoli il minimo degli elementi della diagonale principale della matrice (sia $mind$), e il massimo valore degli elementi della diagonale secondaria della matrice stessa (sia $maxd$); si restituisca inoltre il numero di elementi della matrice aventi valori in $[mind, maxd]$;
- **D** allochi dinamicamente un array di double e lo riempia con tutti gli elementi di A nell'intervallo $[mind, maxd]$;
- **E** ordini l'array mediante un algoritmo a scelta tra selection sort e insertion sort;
- **F** stampi l'array sullo standard output, insieme alla media aritmetica dei suoi elementi.

Specifiche

Il programma potrà essere articolato in un unico file sorgente, ma dovrà contenere almeno le seguenti funzioni con opportuni parametri formali:

- **readInput**: funzione che prenda in input gli argomenti argv ed argc della funzione main, controlli i requisiti dei parametri e restituisca un record (una struct) che contiene tali parametri. Verificare che i requisiti dei parametri siano rispettati come specificato nel punto A. Nel caso in cui i requisiti non fossero specificati, stampare un opportuno messaggio di errore e terminare il programma;
- **genDouble**: genera un numero double in un intervallo specificato mediante parametri formali;
- **genMatrix**: funzione che crea e restituisce una matrice con elementi double generati dalla funzione genDouble;
- **computeMinMax**: calcola mind e maxd e restituisce il numeri di elementi che ricadono nell'intervallo [mind, maxd] come specificato nel punto C. La funzione permette di restituire al chiamante anche i valori di mind e maxd;
- **createArray**: creazione e riempimento array come specificato nel punto D;
- **sortArray**: ordinamento dell'array come specificato nel punto E;
- **printArray**: stampa dell'array come specificato nel punto F.

Note

Durata della prova: 120 minuti

Generazione di numeri pseudocasuali:

- Si consideri la seguente funzione get_random() per la generazione di numeri pseudo-casuali interi positivi (qualora necessaria):

```
// Scaricabile da: https://pastebin.com/f6eAKNQy
unsigned int get_random() {
    static unsigned int m_w = 123456;
    static unsigned int m_z = 789123;
    m_z = 36969 * (m_z & 65535) + (m_z >> 16);
    m_w = 18000 * (m_w & 65535) + (m_w >> 16);
    return (m_z << 16) + m_w;
}
```

- NB: Ai fini della generazione di numeri in virgola mobile, si faccia uso della costante UINT_MAX (<limits.h>) unitamente alla funzione get_random().

È VIETATO usare variabili globali.

Output di controllo

L'esecuzione del programma con il comando `./main 10 5 10` dovrà produrre il seguente output:

6.122730