

PROVA PRATICA DI INFORMATICA & LAB. PROGRAMMAZIONE
14 settembre 2022

Nome: _____ Cognome: _____ Matr: _____ Postazione _____

Scrivere un programma in linguaggio C (chiamare il progetto con la propria <**matricola**>) che abbia il comportamento descritto nel seguito. Il tempo a disposizione è di **120 minuti**. Al termine del tempo gli elaborati salvati su U:\ verranno raccolti automaticamente dal sistema di laboratorio.

Eventuali documenti sono disponibili in T:\Bertozzi, si consiglia di usare **wordpad** per leggere i file di testo.

I “quadrati magici” sono tabelle $n \times n$ di numeri tutti diversi tra di loro e disposti in modo che la somma degli elementi di ciascuna riga, colonna, e delle diagonali sia sempre la stessa.

Ad esempio, in $\begin{bmatrix} 6 & 1 & 8 \\ 7 & 5 & 3 \\ 2 & 9 & 4 \end{bmatrix}$ la somma di questi elementi è sempre 15.

Nel caso di matrici aventi dimensioni dispari, generare un quadrato magico è relativamente semplice. Si comincia posizionando un “1” nella posizione centrale della prima riga; per inserire il successivo numero, ci si sposta di una posizione in alto e a sinistra incrementando il valore da scrivere e si va avanti così (le righe e le colonne esterne si considerano connesse come in una superficie toroidale). Se la posizione sulla quale si arriva è già occupata, si torna alla posizione precedente e ci si sposta di una riga in basso.

Si sviluppi un programma che:

1. (6) Iterativamente dalla **main()** chiami la funzione indicata al punto successivo e, in base, a quanto restituito da questa invochi le altre funzioni da sviluppare o esca.
2. (6) Contenga la funzione **char menu()**; chieda all’utente se vuole: G – generare un nuovo quadrato magico, L – caricarlo da file, S – salvarlo su file, P – stampa, X – esci.
3. (10) Contenga la funzione **int *genera(int *size)**; che chiede all’utente un numero dispari (scrivendolo in ***size** e verificando che sia effettivamente dispari), genera il relativo quadrato magico e restituisce un vettore allocato dinamicamente che lo contiene.
4. (5) Contenga la funzione **void stampa(int *q, int size)** che stampa il contenuto del quadrato magico passato.
5. (3) Contenga la funzione **void salva(int *q, int size)**; che chiede all’utente il nome di un file e salvi il contenuto del quadrato magico in un file binario. Nel file il primo “int” contiene la dimensione del quadrato magico, i successivi il relativo contenuto.
6. (3) Contenga la funzione **int *load(int *size)**; che carica da file -avente lo stesso formato descritto nel punto precedente- un quadrato magico, restituisce un vettore allocato dinamicamente con i valori e deposita in ***size** la dimensione. Detta funzione verifica anche la correttezza del quadrato magico caricato.

Come visto durante il corso, si rammenta che la gestione di una matrice di r righe e c colonne si può effettuare usando un array monodimensionale **q** con dimensione **r×c**; qualora si desideri accedere all’elemento di coordinate **x** (colonna) e **y** (riga) si potrà usare **q[y × c + x]**
Il codice sviluppato non deve contenere memory leak.