

Laboratorio di programmazione e Informatica 1

- A.A. 2022-23 -

Prova di laboratorio: PreAppello - 1 giugno 2023

ISTRUZIONI: La prima riga di ogni programma C deve contenere il proprio nome e cognome. I programmi devono essere strutturati in funzioni e completi di commenti che spieghino il procedimento. Gli esercizi vanno consegnati come file singoli denominati rispettivamente `CognomeNomeEse1.c`, `CognomeNomeEse2.c`, `CognomeNomeEse3.c`.

L'analisi, ove richiesta, dell'algoritmo utilizzato va scritta alla fine del file `.C` come commento.

L'esercizio 3 consiste nello sviluppo di una funzione da inserire poi nel file `ListeEsame0App.c` fornito a parte.

Ogni esercizio vale un max di 10 punti. Si è ammessi all'orale se si raggiunge un punteggio totale ≥ 18 con un punteggio ≥ 5 sui singoli esercizi.

ATTENZIONE! Non saranno valutati programmi che non passano la fase di compilazione. Si consiglia pertanto di "mettere sotto commento" le parti di programma che danno errore in compilazione.

Tempo a disposizione: 3 ore.

ESERCIZI

Esercizio 1

Si definisce *punto MMax* di una matrice quell'elemento che gode della proprietà di essere massimo di riga e massimo di colonna. Vogliamo scrivere un programma in grado di contare quanti punti MMax sono presenti in una certa matrice di interi generati in modo random.

1. Scrivere una funzione in C che genera una matrice di m righe e n colonne a valori random tra 11 e 99.
Variante extra: la matrice è tale che in ogni riga e colonna non ci siano elementi consecutivi uguali.
2. Scrivere una funzione

```
int EsisteMMax(int a[][COL], int m, int n, int *xMM, int *yMM)
```

che restituisce il numero di punti MMax presenti e mette le coordinate di quello di minimo valore nelle variabili `xMM`, `yMM`.

3. Funzione `main()`: Si richiama la funzione che genera la matrice per generare una matrice di interi di 25 righe e 15 colonne. Si stampa la matrice. Utilizzando la funzione `EsisteMMax` si calcola il numero di punti MMax e si stampano le coordinate sullo schermo del minimo tra questi. Si controlla poi se tale MMax minimo è minore oppure coincide con il max della matrice.
4. Analizzare la complessità dell'algoritmo per il calcolo dei punti MMax.

Esercizio 2

Si scriva un programma in linguaggio C che riceve in ingresso da tastiera una "frase" contenente solo lettere minuscole e spazi bianchi (stringa di max 80 caratteri) e determina quale vocale compare più volte nella frase. Nel caso di parità scegliere la prima. Il programma dovrà poi modificare la frase in modo che tale vocale sia scritta in maiuscolo. Alla fine la nuova frase dovrà essere stampata sullo schermo.

Esercizio 3

Un insieme di numeri interi positivi può essere rappresentato come una lista di interi che non contiene elementi ripetuti.

1. Si scriva una funzione C che, dati due insiemi di interi rappresentati come due liste di interi $S1$ e $S2$, controlla se sono disgiunti, cioè se $S1 \cap S2 = \emptyset$.
2. Si scriva una funzione C che, dati due insiemi di interi rappresentati come due liste di interi $S1$ e $S2$, calcola l'insieme intersezione $S_I = S1 \cap S2$.
3. Si scriva una funzione C che, dati due insiemi di interi rappresentati come due liste di interi $S1$ e $S2$, calcola l'insieme intersezione $S_U = S1 \cup S2$.
4. Svolgere almeno due delle funzioni sopra descritte e inserirle nel file `ListeBase0.c` che genera i due insiemi in input per le funzioni e si stampino i risultati ottenuti applicando le funzioni definite.
5. Discutere la complessità delle funzioni definite in relazione alle dimensioni dei due insiemi.