

Laboratorio di programmazione e Informatica 1 - A.A. 2014-2015 -

Secondo appello - 2 luglio 2015

I programmi: La prima riga di ogni programma C deve contenere il proprio nome e cognome. Tutti i programmi devono essere strutturati in funzioni e completi di commenti che spieghino il procedimento.

Modalità di consegna: Creare una cartella $\langle \text{CognomeNome} \rangle$ e copiare all'interno i file sorgente dei programmi (.C o .cpp). La cartella andrà copiata nella pennetta del docente.

Consegna Progetto: Il file del progetto opzionale va inserito nella stessa cartella di consegna. Sarà valutato solo dopo la correzione del compito e solo se il compito ha ottenuto una valutazione sufficiente.

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: 2 ore.

ESERCIZI

Esercizio 1 (20 punti) *Matrice di autocorrelazione*

Data una matrice P di dimensione $m \times n$ si dice che P ha una *autocorrelazione* in posizione (x, y) se possibile sovrapporre su P una sua copia P' in modo che la posizione $(0, 0)$ di P' coincida con la posizione (x, y) di P (tutte le posizioni che si sovrappongono devono avere lo stesso valore).

Ad esempio la matrice seguente ha una autocorrelazione nelle posizioni $(0, 0)$, $(2, 3)$, $(3, 1)$, $(3, 4)$ e in $(3, 5)$.

b	b	n	b	b	b
n	b	b	n	n	n
n	n	b	b	b	n
b	b	b	n	b	b

Si definisce *matrice di autocorrelazione* di P una nuova matrice A della stessa dimensione di P tale che

$$A(i, j) = \begin{cases} 1 & \text{se c'è una autocorrelazione in } (i, j) \\ 0 & \text{se NON c'è una autocorrelazione in } (i, j) \end{cases}$$

Si osservi che $A(0, 0) = 1$ per ogni matrice di autocorrelazione A .

- Scrivere una funzione `int Auto(int a[][SIZE], int b[][SIZE])` che, data una matrice a calcola la corrispondente matrice di autocorrelazione b e restituisce 0 se l'unica autocorrelazione di a è quella banale (posizione $(0, 0)$) e restituisce 1 se la matrice b contiene degli 1 in altre posizioni.
- Scrivere una funzione `void MinAuto(int c[][SIZE], int * xm, int * ym)` che, data una matrice di autocorrelazione c assegna alle variabili xm e ym le coordinate della posizione più in alto e più a sinistra in cui c'è una autocorrelazione (cioè tra tutte le posizioni (x, y) tali che $c(x, y) = 1$ scelgo quella con il minimo valore di x e, a pari valore di x , scelgo quella con minimo valore di y).

Scrivere un programma in C che:

1. Genera una matrice P random di dimensione 5×10 contenente valori b e n (corrispondenti a “bianco” e “nero”)

2. Stampa la matrice sullo schermo.
3. Utilizza la funzione `Auto` per calcolare la matrice A di autocorrelazione per P .
4. Stampa la matrice di autocorrelazione sullo schermo.
5. Se la matrice P ha una autocorrelazione in posizione non banale, applica alla matrice A la funzione `MinAuto` per calcolare le coordinate della posizione minima dove si verifica tale autocorrelazione.
6. Stampa sullo schermo tali valori xm e ym .
7. **VARIANTE DA AGGIUNGERE (+4 punti):** Definire una funzione ricorsiva che genera TUTTE le matrici di dimensione 4×3 a valori b e n , applicare a ciascuna di queste matrici la funzione `Auto` per contare quante tra queste hanno solo autocorrelazione banale.

Esercizio 2 (10 punti) *Il primo nome*

Scrivere un programma in linguaggio C che legge dall'utente una serie di nomi di persona. L'immissione termina quando l'utente inserisce il nome `zzz`. Al termine dell'immissione, il programma scrive sullo schermo il nome che nell'ordine alfabetico verrebbe per primo e il nome più lungo. Non é consentito utilizzare funzioni di C per la gestione stringhe (utilizzare solo confronti tra caratteri).

Si assumano i seguenti fatti:

- L'utente inserisce nomi di lunghezza inferiore a 20.
- L'utente inserisce tutti nomi che iniziano per lettera distinta.