

Laboratorio di programmazione e Informatica 1 - A.A. 2015-2016 -

Prova di laboratorio: II appello - luglio 2016

ISTRUZIONI: 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.

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.

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 e mezza.

ESERCIZI

Esercizio 1 (20 punti)

Data una matrice quadrata di dimensione $m \times m$ a valori in un insieme $\{0, 1, \dots, n\}$, il *carico* di una posizione (i, j) , indicato con $c(i, j)$, è dato dalla differenza tra la somma degli elementi della riga i e la somma degli elementi della colonna j . Ad esempio nella seguente matrice:

1	2	1	1
0	0	0	1
1	1	2	0
2	0	0	0

 $c(0, 0) = 1, c(1, 0) = -3 \text{ e } c(3, 3) = 0.$

- Scrivere una funzione in C void `Genera(int a[DIM][DIM])` che genera una matrice di DIM righe e DIM colonne a valori interi random tra 0 e 11 tale che in ogni riga ogni elemento sia diverso dall'ultimo.
- Scrivere una funzione:

```
int CalcolaCarico(int a[][COL1], int *rmax, int *cmax, int *rmin, int *cmin)
```

che calcola e restituisce il numero di posizioni della matrice a carico nullo. Inoltre calcola le posizioni con carico massimo e con carico minimo e salva i relativi indici di riga e colonna nelle variabili `*rmax` e `*cmax` e `*rmin` e `*cmin`. (Se due posizioni hanno lo stesso valore di carico massimo/minimo, sceglierne una a piacere).

- Scrivere un programma in C che:
 1. Usando la funzione `Genera`, genera una matrice di dimensione 25x25 e stampa tale matrice sullo schermo.
 2. Utilizza la funzione `CalcolaCarico` per calcolare quanti sono gli elementi di carico nullo e per individuare le posizioni degli elementi con carico massimo e minimo rispettivamente.
 3. Stampa sullo schermo le informazioni calcolate.

Esercizio 2 (13 punti)

In biologia molecolare, le molecole di DNA possono essere viste come stringhe sull'alfabeto dei nucleotidi A = adenina, C = citosina, G = guanina, T = timina. Ad esempio: DNA: CAGCTGATCGATGCTAGCCTG.

Scrivere un programma in linguaggio C che legge dall'utente due stringhe $s1$ e $s2$ corrispondenti a frammenti di DNA e verifica se $s2$ può essere sovrapposta su $s1$ in modo che una parte iniziale (prefisso) di $s2$ coincida con una parte finale (suffisso) di $s1$. Il programma dovrà dare la lunghezza della massima sovrapposizione (0 se non si possono sovrapporre). Ad esempio, se l'utente ha inserito:

```
s1= CAGCTGATCGATGCTAGCCTG
```

```
s2= AGCCTGTTGCACCTAGA
```

Le due stringhe si sovrappongono come segue:

```
    CAGCTGATCGATGCTAGCCTG
          AGCCTGTTGCACCTAGA
```

Il programma dovrà quindi dare in output: **La massima lunghezza di sovrapposizione e' 6.**

NOTA: il programma dovrà anche verificare la correttezza dell'input e cioè che le stringhe inserite dall'utente siano effettivamente frammenti di DNA (contengano lettere permesse).