

# 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).