**FONDAMENTI DI INFORMATICA** **05 FEBBRAIO 2020**

**CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA BIOMEDICA**

Un `Mosaico` mantiene informazioni sul colore delle caselle di un mosaico di dimensioni M x N. Le caselle hanno tutte la stessa dimensione e ogni casella può essere colorata o non colorata. I possibili colori sono: `R` (Rosso), `G` (Giallo), `B` (Blu) e `V` (Verde). Una casella non colorata è rappresentata dal simbolo `'-'`. Una volta che una casella è colorata, non è possibile cambiarle il colore. Implementare il colore utilizzando un carattere. Implementare le seguenti operazioni che possono essere compiute su un `Mosaico`:

✓ **`inizializzaMosaico(Mos, R, C);`** **[4pt]**

Funzione che inizializza un mosaico `Mos` di dimensione `R x C`. Inizialmente, tutte le caselle sono non colorate. Nel caso in cui `R` e/o `C` non siano dimensioni valide, la funzione inizializza un mosaico di dimensione `6 x 5`.

✓ **`coloraCaselle(Mos, x, y, n, col, dir);`** **[5pt]**

Funzione booleana che colora `n` caselle del mosaico `Mos` nella direzione `dir`, che può valere solo `'V'` `(Verticale)` oppure `'O'` `(Orizzontale)`, con il colore `col` a partire dalla casella `(x, y)`. Non è possibile cambiare il colore ad una casella già colorata. Se l'operazione ha successo (ovvero, se è possibile colorare `n` caselle consecutive) la funzione restituisce `true`, altrimenti il mosaico rimane inalterato e la funzione restituisce `false`.

✓ **`stampaMosaico(Mos);`** **[3pt]**

Funzione che stampa a video il mosaico `Mos`, stampando riga per riga il colore delle caselle (o eventualmente il simbolo '-' che rappresenta la casella non colorata). Un esempio di stampa è il seguente:

```
R R R V -
- - G V -
```

In questo esempio, il mosaico è di dimensione 2x5 e la casella di indici (0,0) è di colore rosso.

✓ **`cercaFigura(Mos, A, B, col);`** **[5pt]**

Funzione booleana che verifica se esiste all'interno del mosaico `Mos` almeno un rettangolo di dimensioni `AxB` di colore `col`. Nel caso esista un tale rettangolo, la funzione restituisce `true`, altrimenti restituisce `false`.

✓ **`contaColore(Mos, col);`** **[3pt]**

Funzione che conta e restituisce quante caselle all'interno del mosaico `Mos` hanno colore `col`.

✓ **`listaColori(Mos);`** **[5pt]**

Funzione che crea e restituisce una lista di 4 elementi, uno per ogni possibile colore. Ogni elemento deve mantenere come informazioni il colore, e il numero di caselle all'interno del mosaico `Mos` che hanno quel colore. La lista deve essere ordinata in maniera crescente per numero di caselle. Con riferimento all'esempio della stampaMosaico, la funzione restituirà una lista come segue: `B,0 -> G,1 -> V,2 -> R,3.`

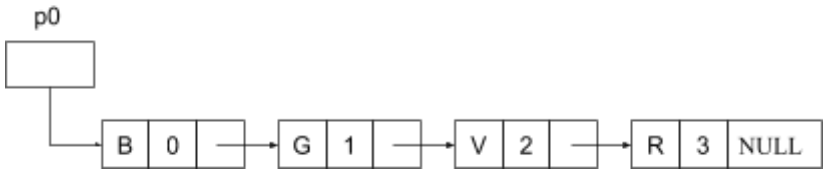
Mediante il linguaggio C++, implementare il tipo `Mosaico` definito dalle precedenti specifiche utilizzando le **strutture**. Individuare eventuali situazioni di errore, e metterne in opera un corretto trattamento.

---

*Continua sul retro…*

Esempio di funzione main()

```
int main(){

     Mosaico Mos;

     inizializzaMosaico(Mos, 2, 5);
     stampaMosaico(Mos);                              - - - - -
                                                      - - - - -

     coloraCaselle(Mos, 0, 0, 3, 'R', 'O');
     coloraCaselle(Mos, 0, 3, 2, 'V', 'V');
     coloraCaselle(Mos, 1, 2, 1, 'G', 'O');
     coloraCaselle(Mos, 1, 0, 3, 'G', 'O');       //Fail
     stampaMosaico(Mos);                           R R R V -
                                                   - - G V -


     cout << cercaFigura(Mos, 1, 3, 'R') << endl; // True
     cout << cercaFigura(Mos, 2, 1, 'V') << endl; // True
     cout << cercaFigura(Mos, 2, 1, 'B') << endl; // False

     cout << contaColore(Mos, 'R') << endl; // 3

     elem *p0 = listaColori(Mos);       // Lista
     }
```




---

## Domande

1. **[2pt]** Dato il numero negativo -52, trovare la sua rappresentazione in complemento a 2 su 7 bit.

2. **[2pt]** Sia data una lista di interi. Scrivere una funzione che prende in ingresso una lista di interi e modifica la lista scambiando il primo elemento della lista con l'ultimo.

3. **[1pt]** Supponendo di avere una macchina a 32 bit, eseguire il seguente codice e indicare il risultato delle operazioni di uscita.

```
char c = 'a';
char *pc = &c;
cout << c << endl;
cout << sizeof(c)  << endl;
cout << sizeof(pc) << endl;
```