

## Progettazione di Algoritmi - Ottobre 2022

**Esercizio 1. [Conta]** Progettare un algoritmo che, data una sequenza  $A$  ternaria sull'alfabeto  $\{0, 1, 2\}$  calcola il numero di sottosequenze di  $A$  del tipo  $0^i 1^j 2^k$ ,  $i, j, k \geq 1$ .

Ad esempio:

per  $A = [2, 0, 1, 0, 1, 2, 0]$  l'algoritmo deve restituire 5. Le sottosequenze presenti sono:

$[-, 0, 1, -, -, 2, -]$ ,  $[-, 0, -, -, 1, 2, -]$ ,  $[-, 0, 1, -, 1, 2, -]$ ,  $[-, 0, -, 0, 1, 2, -]$ ,  $[-, -, -, 0, 1, 2, -]$ .

L'algoritmo proposto deve avere complessità  $O(n)$  dove  $n$  è la lunghezza di  $A$ . **Motivare BENE la correttezza e la complessità dell'algoritmo proposto.**

**Esercizio 2. [Stampa]** Progettare un algoritmo che, data una sequenza  $A$  di cifre decimali lunga  $n$ , stampa tutte le sequenze lunghe  $n$  che possono ottenersi da  $A$  incrementando di uno almeno una cifra diversa da '9' o decrementando di uno almeno una cifra diversa da '0'.

L'algoritmo proposto deve avere complessità  $O(nD(n))$  dove  $D(n)$  è il numero di sequenze da stampare.

Ad esempio per  $A = [1, 9, 0]$  l'algoritmo deve stampare, non necessariamente nello stesso ordine, le seguenti sequenze:

$[2, 8, 1]$ ,  $[2, 8, 0]$ ,  $[2, 9, 1]$ ,  $[2, 9, 0]$ ,  $[0, 8, 1]$ ,  $[0, 8, 0]$ ,  $[0, 9, 1]$ ,  $[0, 9, 0]$ ,  $[1, 8, 1]$ ,  $[1, 8, 0]$ ,  $[1, 9, 1]$ .

**Motivare BENE la correttezza e la complessità dell'algoritmo proposto.**

**Esercizio 3. [Graf]** Considerate il grafo nella figura che segue e calcolate un ordine topologico usando l'algoritmo basato su una visita in profondità a partire dal vertice 0. Durante la visita, nel caso l'algoritmo debba esplorare il vicinato di un vertice, lo farà sempre in ordine crescente rispetto all'indice.

Elencare poi in ordine di visita gli archi visitati; dire infine quali sono gli archi di attraversamento, gli archi in avanti e gli archi all'indietro che si incontrano durante la visita.

