

1. Definire un automa a stati finiti (di qualsiasi tipologia) che riconosca il linguaggio

$$L_1 = \{w \in \{0,1\}^* \mid w \text{ non contiene la sottostringa } 0110\}$$

2. Definire una grammatica context-free che generi il linguaggio

$$L_2 = \{0^n 1^m 2^{m+n} \mid n, m \geq 0\}$$

3. Fornisci una descrizione a livello implementativo di una TM deterministica a nastro singolo che decide il linguaggio

$$L_3 = \{u \# w_1 \# \dots \# w_n \mid u, w_i \in \{0,1\}^* \text{ ed esiste } w_j \text{ tale che } u = w_j\}$$

Una descrizione a livello implementativo descrive a parole il movimento della testina e la scrittura sul nastro, senza dare il dettaglio degli stati.

4. Una 5-colorazione di un grafo non orientato  $G$  è una funzione che assegna a ciascun vertice di  $G$  un “colore” preso dall’insieme  $\{0, 1, 2, 3, 4\}$ , in modo tale che per qualsiasi arco  $\{u, v\}$  i colori associati ai vertici  $u$  e  $v$  sono diversi. Una 5-colorazione è *accurata* se i colori assegnati ai vertici adiacenti sono distinti e con differenza maggiore di 1 *modulo* 5.

Fornisci un verificatore polinomiale per il seguente problema:

$$\text{CAREFUL5COLOR} = \{\langle G \rangle \mid G \text{ è un grafo che ammette una 5-colorazione accurata}\}$$