

Nome e Cognome, email:

Matricola:

Firma:

Spazio riservato alla correzione: non scrivere in questa tabella.

1	2	3	4	5	6	Tot.	7
							SI NO

Leggere le tracce con attenzione!

La domanda n.7 non concorre al raggiungimento della sufficienza, ma solo alla determinazione del voto finale.

È vietato copiare, collaborare o comunicare con altri studenti. È vietato l'utilizzo di libri, appunti o lucidi.

I risultati della prova scritta e le informazioni per la conclusione dell'esame saranno pubblicati sulla piattaforma e-learning.

1. (15 punti)

- Definire formalmente l'operazione di intersezione di due linguaggi  $L, M$ .
- Sia  $X$  il linguaggio rappresentato dall'espressione regolare  $(a \cup b)^*a(a \cup b)^*$  e  $Y$  il linguaggio rappresentato dall'espressione regolare  $(a \cup b)^*b(a \cup b)^*$ . Fornire un automa finito deterministico che riconosca  $X \cap Y$  o un'espressione regolare che rappresenti  $X \cap Y$ .

2. (15 punti)

Provare che la classe dei linguaggi regolari è chiusa rispetto all'intersezione.

3. (15 punti)

Si consideri il problema di decisione

**REX**

**Input:**  $E$  espressione regolare,  $w$  stringa.

**Domanda:** La stringa  $w$  appartiene al linguaggio  $L(E)$  denotato da  $E$ ?

- (7 punti) Definire il linguaggio corrispondente  $A_{REX}$ , spiegando la corrispondenza.
- (8 punti) Rispondere alle seguenti domande. Giustificare le risposte, risposte non giustificate non saranno valutate.

$\langle (a \cup b)b(a \cup b), bba \rangle \in A_{REX}$ ?

$\langle (a \cup b)a \cap b(a \cup b), ba \rangle \in A_{REX}$ ?

4. (15 punti)

- Dare la definizione di riducibilità mediante funzione di un linguaggio  $A$  a un linguaggio  $B$ .
- Sia  $L = \{\langle M \rangle \mid M \text{ è una MdT e } |L(M)| \geq 1\}$ . Definire il linguaggio  $A_{TM}$  e provare che  $A_{TM} \leq_m L$ .

## 5. (15 punti)

- Definire la classe di complessità  $NP$ .
- Definire il linguaggio  $CLIQUE$  e provare che  $CLIQUE$  è in  $NP$ .
- Fornire la definizione di linguaggio  $NP$ -completo.

## 6. (15 punti)

Data la seguente formula booleana

$$\Phi = (x_1 \vee x_2 \vee x_4) \wedge (\overline{x_1} \vee x_2 \vee x_3) \wedge (x_1 \vee \overline{x_2} \vee \overline{x_4})$$

definire il grafo  $G$  e l'intero  $k$  tali che  $\langle G, k \rangle$  sia l'immagine di  $\langle \Phi \rangle$  nella riduzione polinomiale di 3- $SAT$  a  $VERTEX-COVER$ .

7. Sia  $L = \{wcw^R \mid w \in \{a, b\}^*\}$ , dove  $w^R$  denota l'inversione di  $w$ , cioè la stringa  $w$  letta da destra verso sinistra. Enunciare il Pumping Lemma. Utilizzarlo per dimostrare formalmente e con precisione che il linguaggio  $L$  non è regolare.