

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!

Giustificare le risposte, risposte non giustificate non saranno valutate.

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 lunedì 29 gennaio.

1. (15 punti)

- Dare la definizione di espressione regolare, indicando anche il linguaggio rappresentato.
- Definire un'espressione regolare che denoti il linguaggio delle stringhe sull'alfabeto  $\{a, b\}$  di lunghezza pari e che iniziano con un simbolo diverso da quello con cui terminano.
- Definire un automa finito non deterministico che riconosca il linguaggio delle stringhe sull'alfabeto  $\{a, b\}$  di lunghezza pari e che iniziano con un simbolo diverso da quello con cui terminano.

2. (15 punti)

Dati due automi finiti deterministici  $\mathcal{A}$  e  $\mathcal{B}$ , definire un automa finito deterministico  $\mathcal{C}$  tale che  $L(\mathcal{C}) = L(\mathcal{A}) \cup L(\mathcal{B})$ .

3. (15 punti) Dare le definizioni di:

- Macchina di Turing deterministica;
- Linguaggio riconosciuto da una Macchina di Turing deterministica;
- Linguaggio Turing-riconoscibile;
- Linguaggio decidibile;
- Macchina di Turing non deterministica.

4. (15 punti)

(1) Enunciare il teorema di Rice.

(2) A quale dei seguenti linguaggi è possibile applicarlo?

$$X = \{\langle M \rangle \mid M \text{ è una MdT che rifiuta } ab \text{ ed accetta le stringhe che terminano con } a\}$$

$$Y = \{\langle M \rangle \mid M \text{ è una MdT che accetta un linguaggio finito}\}$$

Motivare la risposta. Risposte non motivate non saranno valutate.

## 5. (15 punti)

- Definire il linguaggio *3-SAT*.
- Definire il linguaggio *SUBSET-SUM*
- Data la seguente espressione booleana in 3-CNF

$$\phi = (\bar{x}_1 \vee \bar{x}_2 \vee x_3) \wedge (x_1 \vee x_2 \vee \bar{x}_3) \wedge (x_1 \vee x_3 \vee \bar{x}_4) \wedge (\bar{x}_2 \vee \bar{x}_3 \vee x_4)$$

si descriva l'immagine di  $\langle \phi \rangle$  nella riduzione polinomiale di *3-SAT* a *SUBSET-SUM*.

## 6. (15 punti)

- Definire il concetto di chiusura di un insieme rispetto a un'operazione.
- Definire le classi di complessità  $P$  ed  $NP$ .
- Provare che la classe  $P$  è chiusa rispetto alle seguenti operazioni:
  - unione
  - concatenazione
  - complemento.

## 7. Si consideri il linguaggio

$$L = \{ \langle M_1, M_2 \rangle \mid M_1 \text{ ed } M_2 \text{ sono TM ed } L(M_1) \cap L(M_2) = \emptyset \}.$$

Provare che  $L$  è indecidibile.