

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 domenica 23 luglio.

1. (15 punti)

Si consideri l'automa finito non deterministico $\mathcal{A} = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$, dove $Q = \{q_0, q_1, q_2\}$, $\Sigma = \{a, b, c\}$, $F = \{q_2\}$ e δ è definita dalla seguente tabella

	a	b	c	ϵ
q_0	$\{q_0\}$	\emptyset	\emptyset	$\{q_1\}$
q_1	\emptyset	$\{q_1\}$	\emptyset	$\{q_2\}$
q_2	\emptyset	\emptyset	$\{q_2\}$	\emptyset

(1) Disegnare il diagramma di stato dell'automa. Applicando la definizione dell'estensione della funzione di transizione di un automa finito non deterministico, dire quali delle seguenti stringhe appartengono al linguaggio $L(\mathcal{A})$ dell'automa \mathcal{A} .

(i) a

(ii) aba

(iii) bc

(2) Fornire un'espressione regolare che descriva il linguaggio riconosciuto da questo automa \mathcal{A} .

2. (15 punti)

– Fornire la definizione di espressione regolare, indicando con chiarezza il linguaggio associato.

– Fornire un'espressione regolare per il linguaggio L delle stringhe sull'alfabeto $\{a, b\}$ che hanno una sola occorrenza di aa come sottostringa, considerando anche le sovrapposizioni. Ad esempio $aaa \notin L$.

3. (15 punti)

Si fornisca la definizione formale di linguaggio decidibile. Si dimostri che i linguaggi decidibili sono chiusi rispetto all'unione.

4. (15 punti)

Enunciare il teorema di Rice. Dire se è possibile utilizzarlo per provare che il seguente linguaggio è indecidibile. Motivare la risposta.

$$L = \{\langle M \rangle \mid M \text{ è una macchina di Turing che accetta le stringhe che iniziano per } ab\}$$

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)

Si provi che se *CLIQUE* è riducibile in tempo polinomiale a $\{0^n 1^n \mid n \geq 1\}$ allora *3-SAT* $\in P$.

7. Si considerino i linguaggi

$$E_{TM} = \{\langle M \rangle \mid M \text{ è una macchina di Turing deterministica ed } L(M) = \emptyset\},$$

$$INC = \{\langle A, M \rangle \mid A \text{ è un DFA, } M \text{ è una macchina di Turing deterministica ed } L(M) \subseteq L(A)\}.$$

Mostrare che esiste una riduzione da E_{TM} a INC . Si ricorda che “DFA” è un’abbreviazione di “automa finito deterministico”.