

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)

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

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

Definire un automa finito deterministico equivalente ad \mathcal{A} utilizzando la procedura illustrata nel libro di testo. Automi non ottenuti mediante la suddetta procedura (o in cui la costruzione non sia commentata per mostrarne l'utilizzo) non saranno valutati.

2. (15 punti)

- (3 punti) Fornire la definizione dell'operazione di concatenazione di due linguaggi.
- (2 punti) Fornire il risultato dell'operazione di concatenazione applicata ai linguaggi $L = \{a, b\}^*$ ed $M = \emptyset$.
- (2 punti) Fornire il risultato dell'operazione di concatenazione applicata ai linguaggi $L = \{a, b\}^*$ e $X = \{\epsilon\}$.
- (8 punti) Provare che la classe dei linguaggi regolari è chiusa rispetto all'operazione di concatenazione.

3. (15 punti)

- (7 punti) Mostrare che la classe dei linguaggi decidibili è chiusa rispetto al complemento.
Nota: la valutazione dipende dal livello di precisione, accuratezza formale e chiarezza nel giustificare i passaggi che lo studente mostra nello svolgimento.
- (4 punti) Fornire con precisione il diagramma di stato di un decider che riconosca il linguaggio $\{aw \mid w \in \{a, b\}^*, |w| = 2k, k \in \mathbb{N}, k \geq 0\}$.

- (c) (4 punti) Fornire con precisione il diagramma di stato di un decider che riconosca il complemento del linguaggio $\{aw \mid w \in \{a,b\}^*, |w| = 2k, k \in \mathbb{N}, k \geq 0\}$, utilizzando la procedura descritta nel punto (a).
4. (15 punti)
- (a) (4 punti) Fornire la definizione di riduzione mediante funzione di un linguaggio A a un linguaggio B .
- (b) (1 punto) Fornire le definizioni dei linguaggi EQ_{TM} e A_{TM} .
- (c) (10 punti) Esiste una riduzione mediante funzione da EQ_{TM} ad A_{TM} ? È necessario giustificare formalmente la risposta data. Risposte non giustificate non saranno valutate. Nella risposta occorre enunciare con precisione eventuali risultati intermedi utilizzati.
5. (15 punti)
- (a) (5 punti) Definire le classi di complessità P ed NP .
- (b) (5 punti) Fornire la definizione di riduzione di tempo polinomiale di un linguaggio A a un linguaggio B .
- (c) (5 punti) Provare che se A e B sono linguaggi tali che $B \in NP$ e $A \leq_P B$ allora $A \in NP$. È necessario giustificare formalmente la risposta data. Risposte non giustificate non saranno valutate. Nella risposta occorre enunciare con precisione eventuali risultati intermedi utilizzati.
6. (15 punti)
- (a) (7 punti) Fornire la definizione di linguaggio NP -completo.
- (b) (8 punti) Cosa si può dedurre circa la NP -completezza di X sapendo che X è un linguaggio che non è in $EXPTIME$? Si ricorda che $EXPTIME = \bigcup_{k \geq 1} TIME(2^{n^k})$. È necessario giustificare formalmente la risposta data. Risposte non giustificate non saranno valutate. Nella risposta occorre enunciare con precisione eventuali risultati intermedi utilizzati.
7. Poniamo
- $$J = \{w \mid w = 0x \text{ per qualche } x \text{ in } A_{TM} \text{ oppure } w = 1y \text{ per qualche } x \text{ in } \overline{A_{TM}}\}.$$
- Provare che sia J sia \overline{J} non sono Turing-riconoscibili.