

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 11 settembre.

1. (15 punti)

Sia X un linguaggio sull'alfabeto $\{a, b\}$ e sia Y l'insieme delle stringhe in X che terminano con ab , cioè $Y = \{w \in X \mid w = xab, x \in \{a, b\}^*\}$. Provare che se X è regolare allora anche Y è regolare.

2. (15 punti)

(1) Fornire le definizioni di:

- Automa finito non deterministico
- ϵ -chiusura di uno stato e di un insieme di stati
- Estensione della funzione di transizione di un automa finito non deterministico
- Linguaggio riconosciuto da un automa finito non deterministico

(2) Calcolare la ϵ -chiusura di ciascuno stato di $\mathcal{A} = (Q, \Sigma, \delta, p, F)$, dove $Q = \{p, q, r\}$, $\Sigma = \{a, b, c\}$, $F = \{r\}$ e δ è definita dalla seguente tabella

	a	b	c	ϵ
p	$\{p\}$	$\{q\}$	$\{r\}$	\emptyset
q	$\{q\}$	$\{r\}$	\emptyset	$\{p\}$
r	$\{r\}$	\emptyset	$\{p\}$	$\{q\}$

3. (15 punti)

- (i) Si fornisca la definizione formale di linguaggio Turing-riconoscibile.
- (ii) Definire il linguaggio $HALT_{TM}$ e provare che il suo complemento $\overline{HALT_{TM}}$ non è Turing-riconoscibile. Enunciare con precisione eventuali risultati presenti nel libro di Sipser che vengono utilizzati, senza necessariamente dimostrarli.

4. (15 punti)

- (i) Provare che l'insieme dei linguaggi su un alfabeto finito Σ non è numerabile.
- (ii) Dedurre che esistono linguaggi che non sono Turing-riconoscibili.

5. (15 punti)

Definire i linguaggi *3SAT* e *CLIQUE*. Provare che *CLIQUE* è NP-completo.

6. (15 punti)

Definire la classe P . Provare che P è chiusa rispetto all'unione.

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”.