Elementi di teoria della Computazione (Prof.ssa De Felice) Anno Acc. 2018-2019
Prova scritta - 21 gennaio 2019

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)*

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

2. *(15 punti)*

   Si consideri l'espressione regolare $E = 0^*110^* \cup (01)^*$. Definire un automa a stati finiti deterministico $\mathcal{A}$ il cui linguaggio riconosciuto sia il linguaggio rappresentato da E, cioè tale che $L(\mathcal{A}) = L(E)$.

3. *(15 punti)*

   (a) *(3 punti)* Fornire la definizione di Macchina di Turing deterministica.

   (b) *(6 punti)* Fornire la definizione di linguaggio riconosciuto da una macchina di Turing.

   c) *(6 punti)* Definire una macchina di Turing deterministico che riconosca $\{a^n b \mid n \in \mathbb{N}, n \geq 0\}$.

4. *(15 punti)*

   Data la seguente formula booleana

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

   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 $CLIQUE$.

5. *(15 punti)*

   Siano L_1 ed L_2 due linguaggi su un alfabeto Σ. Per ognuna delle seguenti affermazioni dire se essa è vera o falsa. È necessario giustificare formalmente la risposta data ed enunciare con precisione eventuali risultati intermedi utilizzati. Risposte non giustificate non saranno valutate.

   (a) *(8 punti)* Se $L_1 \leq_P L_2$, $L_2 \leq_P L_1$ ed $L_1, L_2 \in NP$, allora L_1 ed L_2 sono entrambi linguaggi NP-completi.

   (c) *(7 punti)* $NP \cap coNP = \emptyset$

6. *(15 punti)*

   Definire il linguaggio A_{TM} e provare che $\{ab, ba\} \leq_m A_{TM}$.

7. Poniamo

$$HO_{TM} = \{\langle M \rangle \mid M \text{ è una macchina di Turing che si arresta su ogni input di lunghezza dispari } \}$$

   Definire il linguaggio $HALT_{TM}$ e provare che $HALT_{TM} \leq_m HO_{TM}$.