

COGNOME:

Nome:

Numero di matricola:

Firma:

Elementi di Teoria della Computazione

Classe 3 (matricole congrue 2 modulo 3) – Proff. Anselmo - Zaccagnino

Appello del 5 luglio 2022

Attenzione:

Non voltare la pagina finché non sarà dato il via.

Inserire **i propri dati** nell'apposito spazio soprastante.

Dal via, avrete **2 ore** di tempo per rispondere alle domande.

La prova consta di **5** domande aperte, per un totale di **30** punti.

Si è ammessi all'**orale** se si ottengono almeno **15/30** punti.

Le ultime pagine, riservate ad **appunti**, non saranno lette, a meno che non sia espressamente indicato.

Non è consentito l'uso o la detenzione di libri, appunti, carta da scrivere, calcolatrici, cellulari, *smartwatch* e ogni strumento idoneo alla memorizzazione di informazioni o alla trasmissione di dati; ogni violazione darà luogo alle sanzioni previste dal Codice Etico e dal Regolamento Studenti dell'Università di Salerno.

NOTA: nel seguito 'MdT' sta per 'Macchina di Turing'

I fogli con gli esercizi 1 e 2 vanno consegnati al Prof. Zaccagnino

I fogli con gli esercizi 3, 4 e 5 vanno consegnati alla Prof.ssa Anselmo

Esercizio 1/ 8	Esercizio 2/ 7	Esercizio 3/ 5	Esercizio 4/ 3	Esercizio 5/ 7	Totale/ 30

Esercizio 3 (5 punti)

Si consideri la seguente Macchina di Turing, $M = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, q_{\text{accept}}, q_{\text{reject}})$, dove

$Q = \{ q_0, q_1, q_2, q_{\text{accept}}, q_{\text{reject}} \}$, $\Sigma = \{ a, b \}$, $\Gamma = \{ a, b, _ \}$ e la funzione δ è definita come segue

$$\begin{array}{lll} \delta(q_0, a) = (q_{\text{accept}}, a, R), & \delta(q_0, b) = (q_1, a, R), & \delta(q_0, _) = (q_{\text{reject}}, _, R), \\ \delta(q_1, a) = (q_2, b, L), & \delta(q_1, b) = (q_2, b, L), & \delta(q_1, _) = (q_{\text{accept}}, _, R), \\ \delta(q_2, a) = (q_1, a, R), & \delta(q_2, b) = (q_{\text{reject}}, _, R), & \delta(q_2, _) = (q_{\text{reject}}, _, R). \end{array}$$

- a) Indicare (se esistono)
- una stringa w_a di Σ^* che sia **accettata** da M con la relativa **computazione**
 - una stringa w_r di Σ^* che sia **rifiutata** da M con la relativa **computazione**
 - una stringa w_c di Σ^* su cui M **cicla**
- b) Descrivere il linguaggio $L(M)$ **riconosciuto** da M.
- c) Il linguaggio $L(M)$ è anche **deciso** da M? Motivare pienamente la risposta.

Esercizio 4 (3 *punti*)

a) **Definire** il linguaggio **EQ_{TM}**.

b) Provare che il **complemento di EQ_{TM}** non è Turing-riconoscibile.

Enunciare con precisione eventuali risultati noti che vengono utilizzati, senza necessariamente dimostrarli.

Esercizio 5 (7 punti)

Sia $G = (V, E)$ un grafo non orientato e sia $I \subseteq V$. Diciamo che I è un **insieme indipendente** in G se nessuna coppia di nodi in I è connessa da un arco. Formalmente, per ogni $u, v \in I$ si ha $(u, v) \notin E$.

Il problema di decisione **INDEPENDENT-SET** è il seguente: Dato un grafo non orientato $G = (V, E)$ e un intero positivo k , **esiste** un insieme indipendente I in G di **cardinalità** k ?

- a) Definire il **linguaggio** INDSET associato.
- b) Mostrare che **INDSET** appartiene a **NP**.
- c) Definire il linguaggio **CLIQUE**.
- d) Dimostrare che **CLIQUE** \leq_p **INDSET**, fornendo una opportuna **funzione di riduzione**.
- e) Cosa possiamo **dedurre** per INDSET dalle affermazioni b) e d)?

