

Tempo a disposizione: 1 h 30 min

1. Dare la definizione dei linguaggi L_e e L_{ne} . Spiegare come si dimostra che L_{ne} non è ricorsivo. Si usa una riduzione.

2. Si consideri le seguenti proprietà dei linguaggi RE:

- i) il linguaggio è accettato da una macchina di Turing;
- ii) il linguaggio è accettato da una macchina di Turing i cui calcoli sono sempre finiti.

Per ciascuna proprietà, date la definizione del linguaggio corrispondente e spiegate se la proprietà è decidibile o no.

3. Il linguaggio $L = \{a^k b^{2k} c^{3k} \mid k \geq 0\}$ è CF o non CF? Nel primo caso fornire una CFG che generi L (o un PDA che lo riconosca). Nel secondo caso dimostrare che L non è CF.

4. Descrivere un PDA che accetta per pila vuota ed è capace di riconoscere il linguaggio $L = \{(ab)^n (ca)^n \mid n \geq 0\}$.

Il vostro è un automa deterministico o nondeterministico? Spiegare la risposta.

5. Un circuito Hamiltoniano in un grafo G è un ciclo che attraversa ogni vertice di G esattamente una volta. Stabilire se un grafo contiene un circuito Hamiltoniano è un problema NP-completo.

Un *circuito 1/3-Hamiltoniano* in un grafo G è un ciclo che attraversa esattamente una volta *un terzo* dei vertici del grafo. Il *problema del circuito 1/3-Hamiltoniano* è il problema di stabilire se un grafo contiene un circuito 1/3-Hamiltoniano.

- (a) Dimostrare che il problema del circuito 1/3-Hamiltoniano è in NP fornendo un certificato per il Sì che si può verificare in tempo polinomiale.
- (b) Mostrare come si può risolvere il problema del circuito Hamiltoniano usando il problema del circuito 1/3-Hamiltoniano come sottoprocedura.