

**Automati, calcolabilità e complessità**  
**Prova di esame del 27 marzo 2017**  
**Prof.ssa E. Fachini**

**Parte prima**

1. Si dimostri che la classe dei linguaggi context-free non è chiusa rispetto a intersezione e complemento.
2. Si illustri l'algoritmo che decide il problema dell'appartenenza per i DFA. Se ne discuta il tempo asintotico di esecuzione.
3. Si costruisca un PDA che genera il linguaggio  $L = \{ 1^n 0^m 1^m 0^n \mid n, m \geq 0 \}$ . Se ne illustri l'idea e poi se ne disegni il grafo delle transizioni.

**Parte seconda**

1. Si dimostri che  $\text{HALT}_{\text{TM}}$  non è decidibile.
2. E' vero che  $\text{NTIME}(n^2) \subseteq \text{TIME}(2^{O(n^2)})$ 
  - A. Sì, perchè .....
  - B. No, possiamo dire che  $\text{NTIME}(n^2) \subseteq \text{TIME}(\dots)$  perchè ....
3. Si consideri il linguaggio  $L = \{ \langle M \rangle \mid M \text{ è una TM e } L(M) \text{ contiene la parola vuota} \}$ . Si costruisca una riduzione da  $A_{\text{TM}}$  a  $L$ .  $L$  è indecidibile? Si motivi la risposta.