

Calcolabilità e complessità (corso A e B) - Laurea in Informatica - a. a. 2021-2022

Domande frequenti per la prova scritta

1. Scrivere il DFA che accetta stringhe nel linguaggio $(a(ab|bb)^*(a|c))^*$ (4 punti).
2. Scrivere il DFA che accetta stringhe nel linguaggio $(a(ab|bb)^*(aa|c))^*$ (4 punti).
3. Scrivere la definizione di DFA, di NFA, e definire il DFA che riconosce il linguaggio $(a|b)^*abb$ (4 punti).
4. Dimostrare che la classe dei linguaggi regolari è chiusa rispetto all'operazione di unione (senza usare automi non deterministici - 4 punti).
5. Scrivere la definizione di automa a pila (PDA), la definizione di automa a pila deterministico (DPDA) e dimostrare che i due modelli di calcolo non riconoscono la stessa classe di linguaggi (4 punti).
6. Scrivere la definizione di automa a pila (PDA), e definire il PDA che riconosce il linguaggio $\{a^i b^j c^k \mid i, j, k \geq 0 \text{ e } i=j \text{ oppure } i=k\}$ (4 punti).
7. Dato il linguaggio $A_{TM} = \{(M,w) \mid M \text{ è una mdT e } M \text{ accetta } w\}$, dimostrare che esso è indecidibile; dimostrare che il complemento di A_{TM} non è Turing-riconoscibile (4 punti).
8. Dimostrare il teorema di Cook-Levine. (4 punti)
9. Dimostrare qual è la complessità temporale e spaziale del linguaggio $\{0^n 1^n, n \geq 0\}$ (4 punti).
10. Dimostrare l'equivalenza fra NFA e DFA (4 punti).
11. Dimostrare che P è chiusa rispetto a unione, concatenazione e complemento (4 punti).
12. Dimostrare che la classe dei linguaggi regolari è chiusa rispetto all'operazione di unione. (senza usare automi non deterministici - 4 punti).
13. Dato il linguaggio $\{ww \mid w \in \{0,1\}^*\}$, dimostrare che non è regolare (4 punti).
14. Fornire un esempio di linguaggio non Turing-riconoscibile e dimostrare perché (4 punti).
15. Un triangolo in un grafo non orientato è una clique di dimensione 3. Dimostrare che TRIANGLE è in P, con $TRIANGLE = \{\langle G \rangle \mid G \text{ contiene un triangolo}\}$ (4 punti).
16. Scrivere il DFA che accetta il linguaggio $\{w \in \{0,1\}^* \mid w \text{ non contiene mai più di due } 0 \text{ consecutivi}\}$ (4 punti).
17. Fornire le definizioni delle classi P, NP, co-NP, PSPACE, NPSpace, EXPTIME; illustrare graficamente il rapporto fra tali classi e spiegare perché (4 punti).

18. Dimostrare che P è chiusa rispetto a unione, concatenazione e complemento (4 punti).
19. Dimostrare che un linguaggio è regolare se e solo se esiste almeno una espressione regolare che lo descrive (4 punti).
20. Dato il linguaggio $\{ M \mid M \text{ è una mdT e } L(M)=\emptyset \}$, dimostrare che il suo complemento è Turing-riconoscibile (4 punti).
21. Dimostrare il teorema di Savitch (4 punti).
22. Fornire un esempio di problema in NP (4 punti).
23. Dimostrare che P è chiusa rispetto a intersezione e concatenazione (4 punti).