

# Compito dell'esame di Didattica dell'Informatica, 1 Marzo 2006

COGNOME..... NOME.....

1. Siano dati i linguaggi  $L_1 = \{bac, bb, aba\}$  e  $L_2 = \{bca, ba, acc\}$ . Descrivere, elencando i suoi elementi, il linguaggio  $L = L_1 \cdot L_2$ .

2. Dato l'automa deterministico  $\mathcal{A} = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ , dove  $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3\}$ ,  $\Sigma = \{a, b\}$ ,  $F = \{q_0\}$  e la funzione di transizione  $\delta$  è definita come segue:  $\delta(q_0, a) = q_1$ ,  $\delta(q_0, b) = q_2$ ,  $\delta(q_1, a) = q_0$ ,  $\delta(q_1, b) = q_3$ ,  $\delta(q_2, a) = q_3$ ,  $\delta(q_2, b) = q_0$ ,  $\delta(q_3, a) = q_2$ ,  $\delta(q_3, b) = q_1$ . Disegnare il grafo dell'automa. Fornire esempi di stringhe accettate. Eventualmente fornire una descrizione del linguaggio accettato.

3. Dato l'automa non-deterministico  $\mathcal{A} = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ , dove  $Q = \{q_0, q_1\}$ ,  $\Sigma = \{a, b\}$ ,  $F = \{q_1\}$  e la funzione di transizione  $\delta$  è definita come segue:  $\delta(q_0, a) = \{q_0\}$ ,  $\delta(q_0, b) = \{q_0, q_1\}$ ,  $\delta(q_1, a) = \emptyset$ ,  $\delta(q_1, b) = \{q_1\}$ . Disegnare il grafo dell'automa. Costruire l'automa deterministico equivalente e rappresentarne il grafo. Descrivere il linguaggio accettato.

4. Costruire un'automa con  $\epsilon$ -transizioni che accetti il linguaggio definito dalla seguente espressione regolare:

$$E = (ab + ba)^*bb^*$$

5. Sia  $L$  il linguaggio sull'alfabeto  $\Sigma = \{a, b\}$  delle parole che iniziano per  $aa$  e contengono  $aba$ . Definire un'espressione regolare per  $L$ .

6. Costruire un automa deterministico che accetti tutte le stringhe sull'alfabeto  $\Sigma = \{a, b\}$  che contengono al proprio interno la stringa  $abb$ .

7. Data la grammatica  $G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, P, S)$  definita dalle seguenti regole:

$$S \rightarrow aB \mid bA \mid \epsilon$$

$$A \rightarrow aS \mid bAA$$

$$B \rightarrow bS \mid aBB$$

- (a) Fornire una derivazione ed un albero di derivazione per la parole  $abaabb$ ,  $abb$ .
- (b) Eventualmente descrivere il linguaggio generato dalla grammatica  $G$

8. Per ciascuno dei seguenti linguaggi sull'alfabeto  $\Sigma = \{a, b\}$ , costruire una grammatica context-free che lo generi

- (a) L'insieme delle stringhe della forma  $a^{2^n}b^n$  con  $n \geq 0$ ;
- (b) L'insieme delle stringhe sull'alfabeto  $\Sigma = \{a, b, c\}$ , della forma  $wc\tilde{w}$  dove  $w \in \{a, b\}^*$  e  $\tilde{w}$  indica la riflessa di  $w$ , cioè la stringa che si ottiene leggendo  $w$  da destra verso sinistra.