

Tempo a disposizione: 2 ore e 30 minuti.

1. La seguente espressione

$$\mathcal{I}_{L_1}^{L_0}(\mathcal{C}_{L_0, L_1}^{L_1}, \mathcal{I}_{L_1}^{L_0})$$

ha senso? Se sì, calcola qualcosa di utile?

2. Descrivere le regole di semantica operativa strutturata per l'espressione booleana $b_0 \text{ nor } b_1$, secondo la disciplina di valutazione esterna-destra (ED). Ricordo che $b_0 \text{ nor } b_1$ vale **tt** se e solo se sia b_0 che b_1 valgono **ff**. Mostrare un esempio di una espressione di quel tipo tale che la valutazione ED e quella ID (interna-destra) non sono uguali.
3. Si consideri l'espressione regolare $(ab)^*(a|b)$. Si costruisca l'automa NFA M associato, secondo la costruzione vista a lezione. Si trasformi l'NFA M nell'equivalente DFA M' , secondo la costruzione per sottoinsiemi vista a lezione.
4. Preso il DFA M' calcolato al punto precedente, si verifichi se è minimo; se non lo fosse, lo si minimizzi per ottenere un DFA M'' ; quindi si ricavi da M'' la grammatica regolare associata, seguendo la costruzione vista a lezione; quindi si semplifichi la grammatica ottenuta, eliminando i simboli inutili; infine, si ricavi da quella grammatica l'espressione regolare associata.
5. Classificare il linguaggio $L = \{a^{n-1}a^{2n+1} \mid n \geq 1\}$, ovvero dire se L è regolare, oppure libero ma non regolare, oppure non libero, giustificando adeguatamente la risposta.
6. Se L è un linguaggio libero deterministico e R è un linguaggio regolare, il linguaggio $R \setminus L = \{w \in A^* \mid w \in R \wedge w \notin L\} = R \cap \bar{L}$ è regolare o libero, oppure non libero? Giustificare la risposta.
7. Dimostrare che $L = \{a^{n^2+1} \mid n \geq 0\}$ non è libero. A quale classe appartiene il linguaggio L^* ?
8. Mostrare che $L_1 = \{a^n b^m \mid 0 \leq m \leq n\}$ è libero deterministico, costruendo un opportuno DPDA che riconosca L_1 per pila vuota.
9. Si consideri la seguente grammatica G con simbolo iniziale S :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow ABC \\ A &\rightarrow aA \mid a \\ B &\rightarrow bB \mid \epsilon \\ C &\rightarrow \epsilon \mid ccC \end{aligned}$$

(i) Si calcoli il linguaggio $L(G)$ e si determini se sia regolare? (ii) Si calcolino i First e i Follow per tutti i nonterminali. La grammatica G è di classe LL(1)? (iii) Si rimuovano le produzioni epsilon per ottenere una grammatica equivalente G' senza produzioni epsilon.

10. Si consideri la grammatica G con simbolo iniziale S :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AaAb \mid BbBa \\ A &\rightarrow \epsilon \mid cA \\ B &\rightarrow \epsilon \mid dB \end{aligned}$$

(i) Determinare il linguaggio generato $L(G)$. (ii) Verificare che G è di classe LL(1). (iii) Costruire il parser LL(1). (iv) Mostrare il funzionamento del parser LL(1) su input acb .

11. Si consideri la grammatica G con simbolo iniziale S :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aSB \mid \epsilon \\ B &\rightarrow bS \end{aligned}$$

(i) Costruire l'automa canonico LR(0) per G . (ii) Riempire la tabella di parsing SLR(1) e verificare se ci sono conflitti. (iii) Mostrare il funzionamento del parser SLR(1) sull'input ab .