

Tempo a disposizione: 2 ore e 30 minuti.

1. La seguente espressione

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

ha senso? Se sì, calcola qualcosa di utile?

2. Descrivere le regole di semantica operativa strutturata per l'espressione booleana b_0 **nand** b_1 , secondo la disciplina di valutazione esterna-sinistra (ES). Ricordo che b_0 **nand** b_1 vale **ff** se e solo se sia b_0 che b_1 valgono **tt**. Mostrare un esempio di una espressione di quel tipo tale che la valutazione ES e quella IS (interna-sinistra) non sono uguali.
3. Si consideri l'espressione regolare $(b|a)(ba)^*$. 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 $L = \{b^n b^n c^m \mid n, m \geq 0\}$, ovvero dire se L è regolare, oppure libero ma non regolare, oppure non libero, giustificando adeguatamente la risposta.
6. Dato il linguaggio $L = \{a, b, ab\}$, è possibile trovare una grammatica di classe LR(0) che lo generi? Ed una grammatica di classe LL(1)? Giustificare la risposta, senza esibire alcuna grammatica.
7. Dimostrare che il linguaggio $L = \{a^{2^n} \mid n \geq 0\}$ non è regolare. A quale classe appartiene il linguaggio L^* ?
8. Mostrare che $L_1 = \{a^n b^m \mid 0 \leq n \leq m\}$ 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 :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow ABC \\ A &\rightarrow \epsilon \mid aA \\ B &\rightarrow b \mid bB \\ C &\rightarrow cc \mid cC \end{aligned}$$

(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 rimuova la produzione epsilon per ottenere una grammatica equivalente G' senza produzioni epsilon.

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

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

(i) Verificare che G è di classe LL(1). (iii) Costruire la tabella di parsing LL(1). (iv) Mostrare il funzionamento del parser LL(1) sull'input $aabb$.

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

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aBc \\ B &\rightarrow bBb \mid b \end{aligned}$$

(i) Verificare che G non è di classe LR(1). (ii) È possibile modificare una produzione per il nonterminale B al fine di ottenere una grammatica G' , equivalente a G , che sia di classe SLR(1)?