

Tempo a disposizione: 2 ore e 30 minuti.

1. La seguente espressione

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

calcola qualcosa di utile? Se rimpiazziamo, nell'espressione sopra, la seconda occorrenza di $\mathcal{I}_{L_0}^{L_1}$ con $\mathcal{I}_{L_1}^{L_0}$, cosa otteniamo?

2. Descrivere le regole di semantica operativa strutturata per l'espressione aritmetica $e_0 * e_1$, secondo la disciplina di valutazione esterna-sinistra (ES). Mostrare un esempio di una espressione di quel tipo tale che la valutazione ES e quella IS (interna-sinistra) non sono uguali.
3. Costruire una grammatica G che generi il linguaggio $L = \{a^{2n}b^m c^n \mid n, m \geq 0\}$.
4. Classificare il linguaggio L del punto precedente, ovvero dire se L è regolare, oppure libero ma non regolare, oppure non libero, giustificando adeguatamente la risposta.
5. Si consideri l'espressione regolare $a(b|a)^*a$. 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.
6. 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.
7. Se L è libero ed R è libero deterministico, il linguaggio $L \cup \bar{R} = \{w \in A^* \mid w \in L \vee w \notin R\}$ è regolare o libero, oppure non libero? Giustificare la risposta.
8. Mostrare che $L = \{a^{n+1}b^{2n} \mid n \geq 0\}$ è libero deterministico, costruendo un opportuno DPDA che riconosca $L\$$ per pila vuota.
9. Si consideri la seguente grammatica G con simbolo iniziale S :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \\ A &\rightarrow \epsilon \mid \mathbf{a}AC \\ B &\rightarrow \epsilon \mid \mathbf{b}SB \\ C &\rightarrow \mathbf{c}c \mid \mathbf{c}C \end{aligned}$$

(i) Si calcolino i First e i Follow per tutti i nonterminali. (ii) La grammatica G è di classe LL(1)? (iii) Si rimuovano le produzioni epsilon per ottenere una grammatica G' senza produzioni epsilon, che sia equivalente (quindi che riconosca anche ϵ) a G .

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

$$\begin{aligned} S &\rightarrow \mathbf{a}A \mid \mathbf{Sb} \\ A &\rightarrow \mathbf{c} \mid \mathbf{a}A \end{aligned}$$

(i) Determinare il linguaggio generato $L(G)$. (ii) Verificare che G non è di classe LL(1). (iii) Manipolare la grammatica per ottenerne una equivalente G' di classe LL(1). (iv) Costruire il parser LL(1) per G' . (v) Mostrare il funzionamento del parser LL(1) su input acb .

11. Si consideri la grammatica G del punto precedente. (i) Costruire l'automa canonico LR(0). (ii) Costruire la tabella di parsing SLR(1) e verificare se ci sono conflitti. (iii) Mostrare il funzionamento del parser SLR(1) per l'input acb .