

Tempo a disposizione: 2 ore e 30 minuti.

1. Descrivere le regole di semantica operativa strutturata per l'espressione booleana b_0 **and** b_1 , secondo la disciplina di valutazione interna-destra (ID). Mostrare un esempio di una espressione di quel tipo tale che la valutazione ID e quella ES (esterna-sinistra) non sono uguali.
2. Costruire una grammatica G che generi il linguaggio $L = \{a^{n+1}b^nc^md^{m+1} \mid n, m \geq 0\}$.
3. 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.
4. Si consideri l'espressione regolare $a^*(b|\epsilon)a^*$. 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.
5. Preso il DFA M' calcolato al punto precedente, lo si minimizzi, ottenendo 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 semplificata l'espressione regolare associata.
6. Sia $L = \{a^{3k+2} \mid k \geq 0\}$ ed $R = \{a^{2n+1} \mid n \geq 0\}$. Sfruttando le proprietà di chiusura, si può concludere se il linguaggio $R \cap L$ è regolare, oppure libero non regolare, oppure non libero? Giustificare la risposta.
7. Mostrare che $L = \{a^{2n+1}b^n \mid n \geq 0\}$ è libero deterministico, costruendo un opportuno DPDA che riconosca L per stato finale.
8. Si consideri la seguente grammatica G con simbolo iniziale S :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow BCA \\ A &\rightarrow \mathbf{a} \mid \mathbf{a}A \\ B &\rightarrow \epsilon \mid \mathbf{b}SA \\ C &\rightarrow \mathbf{c}B \mid BC \end{aligned}$$

(i) Si calcolino i First e i Follow per tutti i nonterminali. (ii) La grammatica G è di classe LL(1)? (iii) Si rimuova la produzione epsilon per ottenere una grammatica G' senza produzioni epsilon, che sia equivalente a G . (iv) Se la grammatica risultante presenta produzioni unitarie, si rimuovano, ottenendo una grammatica equivalente G'' .

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

$$\begin{aligned} S &\rightarrow \mathbf{S}a \mid B \mid Sc \\ B &\rightarrow \mathbf{b}B \mid \mathbf{b} \end{aligned}$$

(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 bac .

10. 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 bac .