

Tempo a disposizione: ore 2.

Svolgere gli esercizi 1-4 e 5-8 su due fogli differenti.

Per Paradigmi: svolgere solo: 1,5,6,7,8.

1. Ricordando che $\mathcal{I}_{L_1}^{L_0}$ denota un interprete scritto in L_0 che interpreta programmi scritti in L_1 , e che $\mathcal{C}_{L_2, L_3}^{L_1}$ denota un compilatore scritto in L_1 che traduce programmi scritti in L_2 in equivalenti programmi scritti in L_3 , affinché la seguente espressione

$$\mathcal{I}_X^{L_0}(\mathcal{C}_{L_2, L_3}^{L_1}, \mathcal{C}_{L_1, Z}^Y)$$

abbia senso, quali linguaggi devono essere assegnati alle variabili X , Y e Z ? Nel caso in cui Z assuma valore L_1 , il programma calcolato serve a qualcosa?

2. Descrivere le regole di semantica operativa strutturata (SOS) per l'espressione aritmetica $e_0 * e_1$, secondo la disciplina di valutazione esterna-destra (ED). Mostrare un esempio di una espressione di quel tipo tale che la valutazione ED e quella IS (interna-sinistra, vista a lezione) non restituiscono lo stesso risultato.
3. Si consideri il seguente DFA $M = (\Sigma, Q, \delta, q_0, F)$, dove $\Sigma = \{a, b\}$, $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}$, $F = \{q_2, q_3\}$ e la funzione di transizione $\delta : Q \times \Sigma \rightarrow Q$ è così definita: $\delta(q_0, a) = q_1$, $\delta(q_0, b) = q_2$, $\delta(q_1, a) = q_0$, $\delta(q_1, b) = q_3$, $\delta(q_2, a) = q_4$, $\delta(q_2, b) = q_5$, $\delta(q_3, a) = q_4$, $\delta(q_3, b) = q_5$, $\delta(q_4, a) = q_4$, $\delta(q_4, b) = q_5$, $\delta(q_5, a) = q_4$, $\delta(q_5, b) = q_5$.

(i) Si fornisca una rappresentazione grafica di M . (ii) Si verifichi se M sia minimo, utilizzando l'algoritmo con tabella a scala; nel caso esistano stati equivalenti, produrre l'automa minimo M' . (iii) Qual è il linguaggio riconosciuto da M' ? (iv) Costruire un automa deterministico M'' che riconosca il linguaggio complementare $\bar{L} = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \notin L\}$.

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

$$\begin{aligned} S &\rightarrow SA \mid A \\ A &\rightarrow a \end{aligned}$$

(i) Eliminare la ricorsione sinistra immediata, per ottenere una grammatica equivalente G' . (ii) 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 aa .

5. Si diano due diverse definizioni di variabile commentandole brevemente.
6. Si dia la definizione di tipo di dato e di tipo di dato scalare. Si fornisca un esempio di tipo di dato scalare e uno di tipo di dato non scalare.
7. Si descrivano almeno due tecniche per implementare il meccanismo dell'ereditarietà nei linguaggi orientati agli oggetti.
8. Si fornisca un'espressione la cui valutazione lazy produce un risultato diverso da quello ottenuto con la valutazione eager.