



نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها
تکلیف سوم
مهلت تحویل: ۱۱ اردیبهشت

در همه بخش‌های تمامی سؤالات (به غیر از بخش‌هایی که مشخص شده است)، $\Sigma = \{ab\}$ است.

۱ - برای هریک از زبان‌های مشخص شده، یک گرامر مستقل از متن طراحی کنید. (پنج مورد را به دلخواه انتخاب کنید).

$$\begin{aligned} L_1 &= \{ a^n b^m \mid m, n \geq 0, 2n \leq m \leq 3n \} \\ L_2 &= \{ w \mid w \in \Sigma^*, n_a(w) = n_b(w) + 2 \} \\ L_3 &= \{ a^i b^j c^k \mid i, j, k \geq 0, k = |i - j| \} \rightarrow \Sigma = \{a, b, c\} \\ L_4 &= \{ w \mid \exists k \geq 0 : n_a(w) + 2n_b(w) = 3k \} \\ L_5 &= \{ w_1 \# w_2 \mid w_1, w_2 \in \Sigma^*, w_1 \neq w_2^R \} \\ L_6 &= \{ w \mid n_a(w) + n_b(w) = n_c(w) \} \rightarrow \Sigma = \{a, b, c\} \end{aligned}$$

۲ - در هریک از موارد زیر، زبانی که گرامر داده شده را بیان کرده و برای مکمل آن یک گرامر طراحی نمایید.

$$\begin{aligned} G_1 : S &\rightarrow aSb \mid bX \mid Xa, \quad X \rightarrow aX \mid bX \mid \epsilon \\ G_2 : S &\rightarrow aSb \mid bSa \mid SS \mid \epsilon \end{aligned}$$

۳ - گرامرهای مستقل از متن زیر را به فرم نرمال چامسکی تبدیل کنید.

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \mid aB, \\ A &\rightarrow abb \mid \lambda, \\ B &\rightarrow bbA \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S &\rightarrow abAB, \\ A &\rightarrow bAB \mid \epsilon, \\ B &\rightarrow bbA \end{aligned}$$

۴ - برای هریک از موارد زیر مشخص کنید که کدامیک از گرامرهای زیر مبهم هستند. توضیح دهید.

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aAB \\ A &\rightarrow bBb \\ B &\rightarrow A \mid \epsilon \end{aligned}$$

$$S \rightarrow SS \mid aSb \mid bSa \mid \epsilon$$

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \mid aaB \\ A &\rightarrow a \mid Aa \\ B &\rightarrow b \end{aligned}$$

۵ - در هریک از موارد زیر مشخص کنید که آیا زبان داده شده ذاتاً مبهم است یا خیر و ادعای خود را نیز اثبات نمایید. (برای اثبات ذاتاً مبهم نبودن می‌توانید نشان دهید درخت تجزیه یا LMD متناظر با یک گرامر آن زبان، به ازای هر ورودی یکتا است.)

$$\begin{aligned} L_1 &= \{ a^i b^j c^k \mid i, j, k \geq 0, i = j \text{ or } j = k \} \\ L_2 &= \{ ww^R \mid w \in \Sigma^* \} \end{aligned}$$

موفق باشید (:)