

مهلت تحویل کلیه ی تمرین های زیر؛ سه شنبه؛ مورخ ۲۷ مهرماه است.

۱- به ازای الفبای $\Sigma = \{a, b\}$ DFA هایی بسازید که زبان های زیر را بپذیرند.

الف) تمام رشته های دارای حداقل یک a و دقیقاً دو b

$$L = \{ab^5wb^2 \mid w \in \{a, b\}^*\} \text{ (ب)}$$

$$L = \{ab^n a^m \mid n \geq 2, m \geq 3\} \text{ (ج)}$$

$$L = \{w_1 abw_2 \mid w_1 \in \{a, b\}^*, w_2 \in \{a, b\}^*\} \text{ (د)}$$

$$L = \{w_1 aw_2 \mid |w_1| \geq 3, |w_2| \leq 5\} \text{ (ه)}$$

$$L = \{w \mid |w| \bmod 3 = 0\} \text{ (و)}$$

$$L = \{w \mid |w| \bmod 5 \neq 0\} \text{ (ز)}$$

$$L = \{w \mid n_a(w) \bmod 3 > 1\} \text{ (ح)}$$

$$L = \{w \mid n_a(w) \bmod 3 > n_b(w) \bmod 3\} \text{ (ط)}$$

$$L = \{w \mid (n_a(w) - n_b(w)) \bmod 3 > 0\} \text{ (ی)}$$

$$L = \{w \mid (n_a(w) + 2 \times n_b(w)) \bmod 3 < 2\} \text{ (ک)}$$

۲- یک دور در رشته، طولانی ترین زیر رشته های مجاز در آن با نمادهای یکسان و با حداقل طول ۲ است. برای نمونه؛ رشته ی abbbbaab شامل دوری از b ها به طول ۳ و دوری از a ها به طول ۲ است. مطلوب است ترسیم DFA هایی برای زبان های زیر با الفبای $\Sigma = \{a, b\}$

الف) تمام رشته های روی الفبا که حاوی هیچ دوری با طول کمتر از چهار نباشد.

ب) تمام رشته های روی الفبا که حاوی هر دوری از a ها با طول ۲ یا ۳ باشد.

ج) تمام رشته های روی الفبا که دارای حداکثر دو دور a با طول ۳ باشد.

د) تمام رشته های روی الفبا که دقیقاً دارای دو دور a با طول ۳ باشد.

۳- نشان دهید هر یک از زبان های زیر منظم هستند:

$$L = \{v w v \mid v, w \in \{a, b\}^*, |v| = 2\} \text{ الف)}$$

$$L = \{a^n \mid n \geq 0, n \neq 4\} \text{ ب)}$$

$$L = \{a^n \mid n \bmod 3 = 0, n \bmod 5 \neq 0\} \text{ (ج)}$$

د) رشته هایی روی الفبای $\Sigma = \{0,1\}$ به طوری که رشته ی بیتهی w بیانگر یک عدد دودویی با مقدار صحیح باشد که مقدار آن به سنج (پیمانه ی) ۵ برابر صفر باشد.

۴- نشان دهید که به ازای هر $v, w \in \Sigma^*$ داریم

$$\delta^*(q, wv) = \delta^*(\delta^*(q, w), v)$$

۵- عملگر truncate آخرین نماد از سمت راست رشته را حذف می کند. برای نمونه؛ داریم $\text{truncate}(\text{abbabab}) = \text{abbaba}$.

نشان دهید چگونه با داشتن یک DFA برای زبان منظم L که فاقد رشته ی λ است؛ می توانیم یک DFA برای زبان $\text{truncate}(L)$ بسازیم.