



۱. در مورد هریک از زبان‌های زیر، در صورت منظم بودن، یک DFA نظیر آن طراحی کنید، و در غیر این صورت، نامنظم بودن آن را اثبات کنید. $\Sigma = \{a, b\}$ (منظور از w^R وارون رشته w می‌باشد)

$$L_1 = \{ba^n : n \geq 1, n \neq 3\}$$

$$L_2 = \{w \mid |w| \bmod 5 > 0\}$$

$$L_3 = \{w w^R v : v, w \in \{a, b\}^*\}$$

$$L_4 = \{v w w^R : v, w \in \{a, b\}^+\}$$

$$L_5 = \{a^n b^m \mid (m+n) \bmod 2 = 0\}$$

$$L_6 = \{u w w^R v \mid u, v, w \in \{a, b\}^*, |u| \geq |v|\}$$

۲. برای هریک از زبان‌های زیر، بر روی الفبای $\Sigma = \{0, 1\}$ ، یک عبارت منظم طراحی کنید.

(الف) تمام کلماتی که با 01 تمام می‌شوند.

(ب) تمام کلماتی که تعداد زوجی صفر دارند.

(ج) تمام کلماتی که تعداد زیر رشته‌های 00 در آن‌ها دقیقاً دوتا است.

(د) تمام کلماتی که شامل زیر رشته‌ی 101 نیست.

۳. موارد زیر را اثبات کنید:

(الف) زبان $L = \{0^p \mid p \text{ is prime}\}$ نامنظم است.

(ب) اگر زبان L منظم باشد، زبان $L - \lambda$ هم منظم است. (λ رشته‌ی تهی است).

(ج) زبان منظم L بر روی الفبای Σ_1 را در نظر بگیرید. نشان دهید زبان $L \cap \Sigma_2^*$ به ازای هر الفبای Σ_2 منظم است.

(د) زبان $L = \{0^n 1^m \mid \gcd(m, n) > 1\}$ نامنظم است.

۴. برای زبان $L = \{w \mid w \in \{a, b\}^*, (n_a(w) - n_b(w)) \bmod 3 = 1\}$ ابتدا یک DFA معرفی کنید. سپس، به کمک آن

DFA و رسم مرحله به مرحله، به عبارت منظم نظیر آن برسید.