

-1

$$L_2: 1^* + 1^*0^*1^* + 1^*0^*1^*0^*1^* + 1^*0^*1^*0^*1^*0^*1^*$$

$$L_3: 0 + 1 + (0+1)^2 + (0+1)^3 + ((0+1)^3)^* + (\lambda + (0+1)^2 + (0+1)^3)$$

$$L_4: 00^+11^+ + 000^+11^+ + 0^+111^+$$

$$L_1: \left((1+01)^+ + (1^* + 000^+1^*)^* \right)^* 00 \left((1+01)^+ + (1^* + 000^+1^*)^* \right)^*$$

$$L_5: (0(00)^*1(11)^*) + ((00)^*(11)^*)$$

۲- می دانیم که عملگرهای ستاره، Concat، بسته، اشتراک، اجتماع و

ریورس (LR) در زبان های منظم بسته هستند

$$L, \underset{\text{منظم}}{v} \in L_a \quad u \notin L_a \Rightarrow u \in \underset{\text{منظم}}{\bar{L}_a} \Rightarrow$$

$$uv = u \underset{\text{منظم}}{v}$$

$$L_2 \quad v \in L_b \quad uv = u \underbrace{v}_{\text{کلمه}} \in L_a$$

$$\left. \begin{matrix} uov \\ v \end{matrix} \right\} \xrightarrow{\text{کلمه}} u \text{ کلمه}$$

$$L_3 \quad w^R \in L_a \xleftrightarrow{\text{کلمه } R} w \text{ کلمه}$$

$$L_4 \quad aw \in L_a \xleftrightarrow{\text{کلمه } a} w \text{ کلمه}$$

فرض کنیم L کلمه است. P : Pumping Length > 0

$$s = 0^{P!} \in L, \quad s = xyz \quad |xy| \leq P \Rightarrow x = 0^a \quad y = 0^b \quad z = 0^{P!-a-b}$$

$$a+b=P, \quad b \geq 1 \quad xy^iz \quad i = \frac{P}{b} = \underline{0^{P!-P}}$$

برای $P > 0$ عدد $P!-P$ برابر با صفر نیست.

P: Pumping length

فرض می کنیم L_2 منظم است

برای هر $p \geq n$ که n عدد اول باشد داریم
 $s = 0^n \in L_2$

$$s = xyz \quad |x| \geq p \quad |xy| \leq p \quad |x| \geq 1$$

برای $i = n+1$ داریم

$$|xy^i z| = n + (i-1)|y| = n + (n)|y| = n(1+|y|)$$

از آن جا که $|x| \geq 1$ است، عبارت $n(1+|y|)$ یک عدد اول نیست.
~~X~~

فرض می کنیم $\overline{L_3}$ منظم است (به دلیل بسته بودن L_3 هر منظم فرض می شود)

$$\overline{L_3} = \{0^n 1^m \mid \text{GCD}(n, m) > 1\}$$

اگر p طول پمپ باشد، عدد اول $p \geq 4$ را در نظری بگیریم

$$s = 0^p 1^p \in \overline{L_3} \quad (\text{GCD}(p, p) = p) \quad s = xyz$$

$$|xy| \leq p \Rightarrow |xy| \leq 4 \Rightarrow x = 0^a \quad y = 0^b \quad a+b \leq 4 \quad b \geq 1$$

$$xz = 0^{4-b} 1^p \quad \text{GCD}(4-b, 4) = 1$$

~~X~~ زیرا 4 عدد اول است

نارا صفر در نظری بگیریم

$P = \text{pumping length}$

فرض می کنیم L_4 منظم است

$$s = 0^P 1^P 2^P \in L_4$$

$$|ny| \leq P, |y| \geq 1 \Rightarrow n = 0^a, y = 0^b, b \geq 1$$

$$nyyz = 0^{P+b} 1^P 2^P \xrightarrow{b \geq 1} 2^{P+b} \neq 2^P \quad \times$$

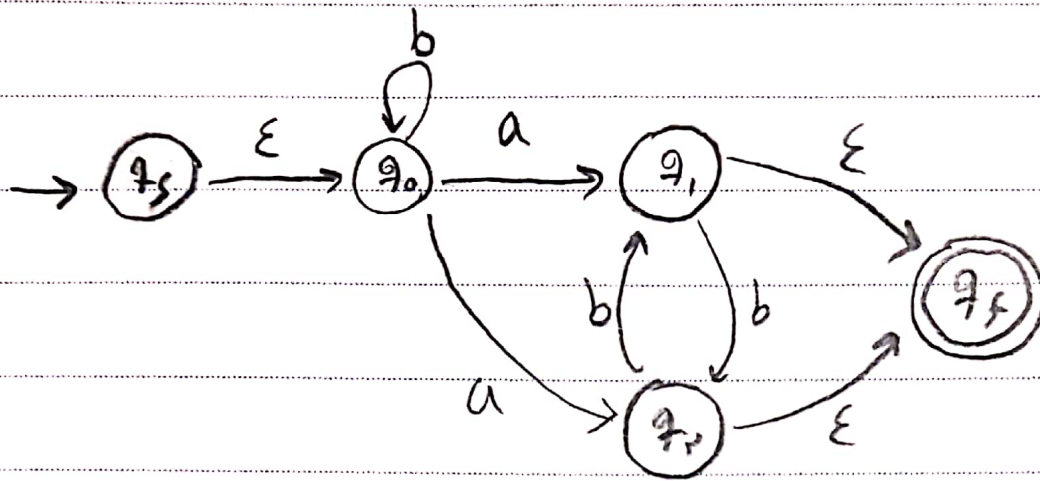
فرض می کنیم L_5 منظم است (به دلیل بسته بودن متناهی، فرض می شود که L_5

$$\overline{L_5} = \{w \mid n_0(w) = n_1(w)\} \quad (\text{نیز منظم است})$$

$P = \text{pumping length}$

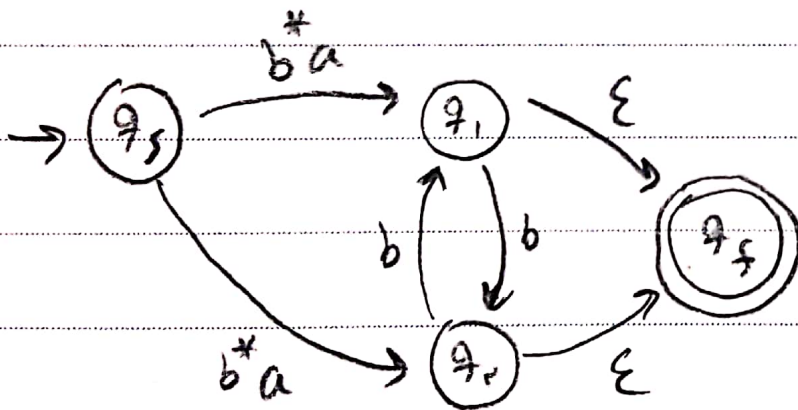
$$s = 0^P 1^P \quad |s| = |nyz| \geq P \quad |ny| \leq P \Rightarrow n = 0^a, y = 0^b$$

$$a+b \leq P, b \geq 1 \Rightarrow nyyz = 0^{P+b} 1^P \notin \overline{L_5} \quad \times$$

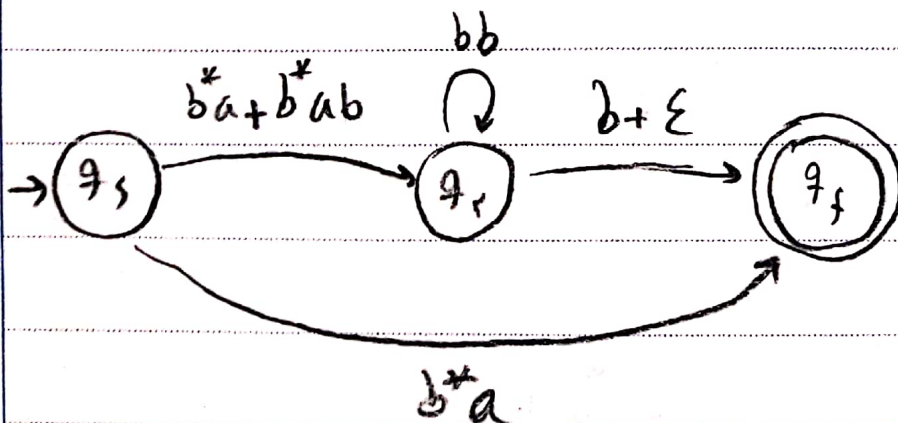


☆ یال‌ها را نیز در نظر گرفته شده‌اند

حذف q_0



حذف q_1



حذف q_2

