

بسمه تعالی



تمرین 5
نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها

محسن کربلائی امینی، 98242128
اردیبهشت 1403

سوال 1:

خیر این گرامر منظم نیست. چرا که نه خطی راست و نه خطی چپ است. اما زبان آن منظم می باشد:

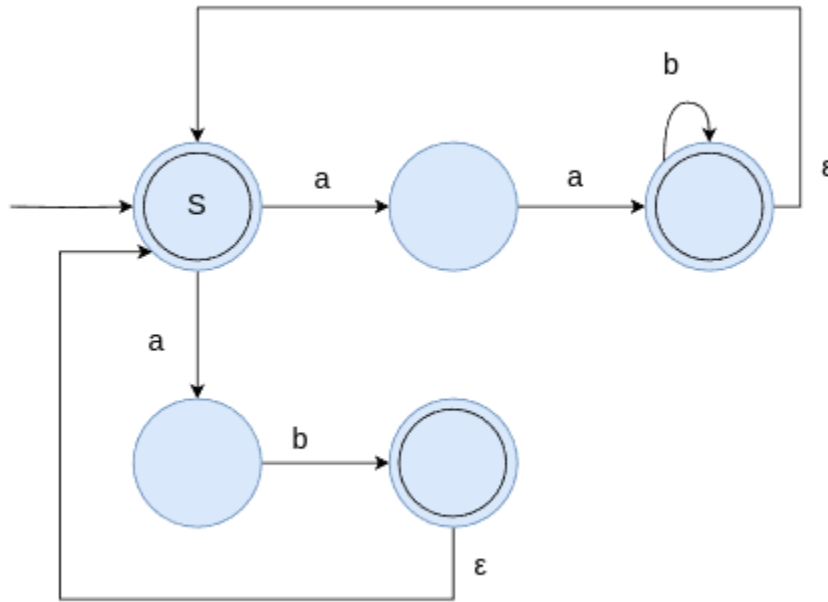
L

$$= [a(aa)^* (bb)^* bba^* b$$

$$^* (ab|ba|a|b)a] \mid [((ab)^* |b)a((ab)^* |b)bb] [ab((bb)^* |a)b((bb)^* |a)]$$

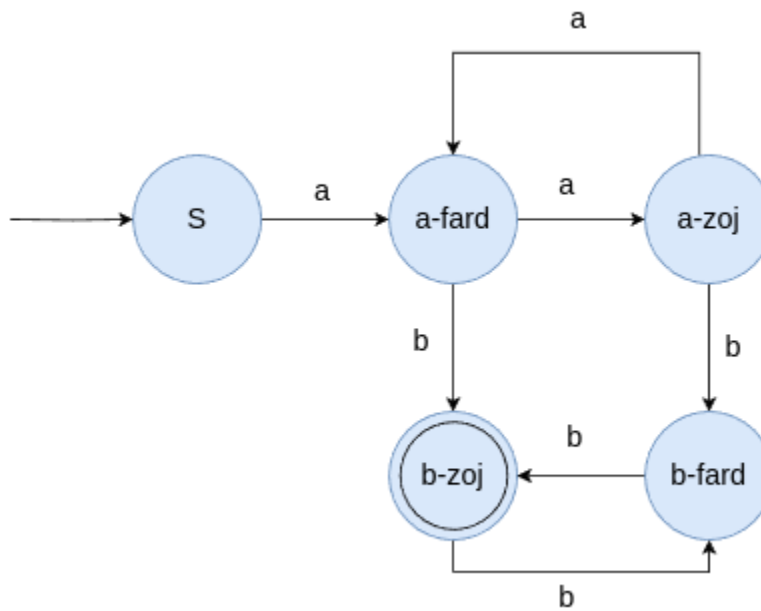
سوال 2:

(A



$$S \rightarrow aaS \mid aabS \mid abS \mid aa \mid ab$$

(B)



$$S \rightarrow aA_f$$

$$A_f \rightarrow aA_z \mid bB_z$$

$$A_z \rightarrow aA_f \mid bB_f$$

$$B_f \rightarrow bB_z$$

$$B_z \rightarrow bB_f \mid \epsilon$$

سپس برای حذف اپسیلون می‌توان (البته مشکلی در خطی راست بودن ندارد):

$$S \rightarrow aA_f$$

$$A_f \rightarrow aA_z \mid bB_z \mid b$$

$$A_z \rightarrow aA_f \mid bB_f$$

$$B_f \rightarrow bB_z \mid b$$

$$B_z \rightarrow bB_f$$

(C)

خطی راست:

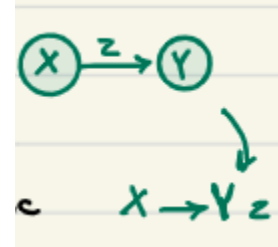
$$S_0 \rightarrow bS_0 \mid aS_1$$

$$S_1 \rightarrow aS_1 \mid bS_2$$

$$S_2 \rightarrow bS_0 \mid aS_3$$

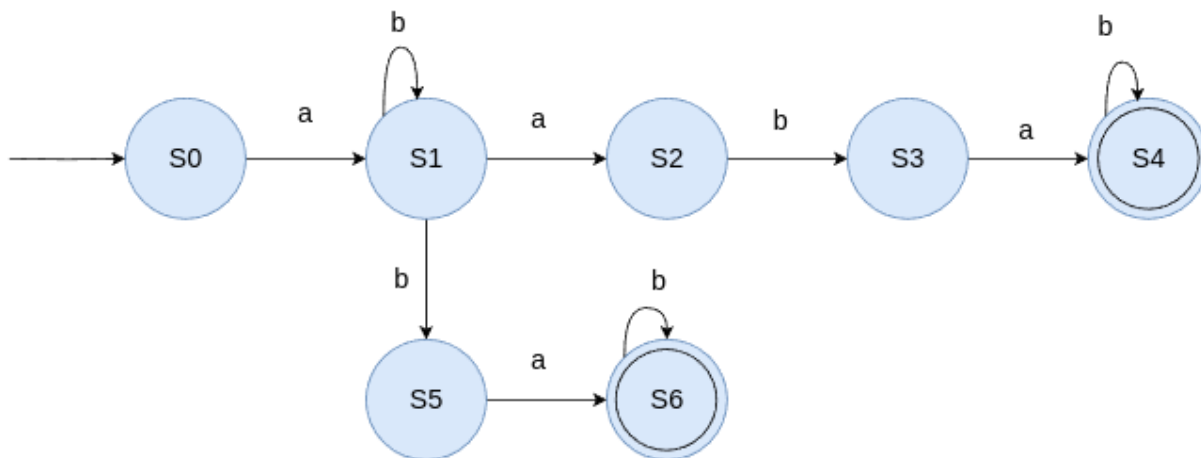
$$S_3 \rightarrow a \mid b$$

برای بدست آوردن گرامر خطی چپ، ابتدا وارون FSA داده شده را در نظر می گیریم و از روی آن گرامر خطی چپ را میسازیم:
با چنین الگوریتمی:



$$\begin{aligned} S_3 &\rightarrow a \mid b \mid S_2 a \\ S_2 &\rightarrow S_0 b \mid S_1 b \\ S_1 &\rightarrow a \mid S_0 a \\ S_0 &\rightarrow b \end{aligned}$$

(D)



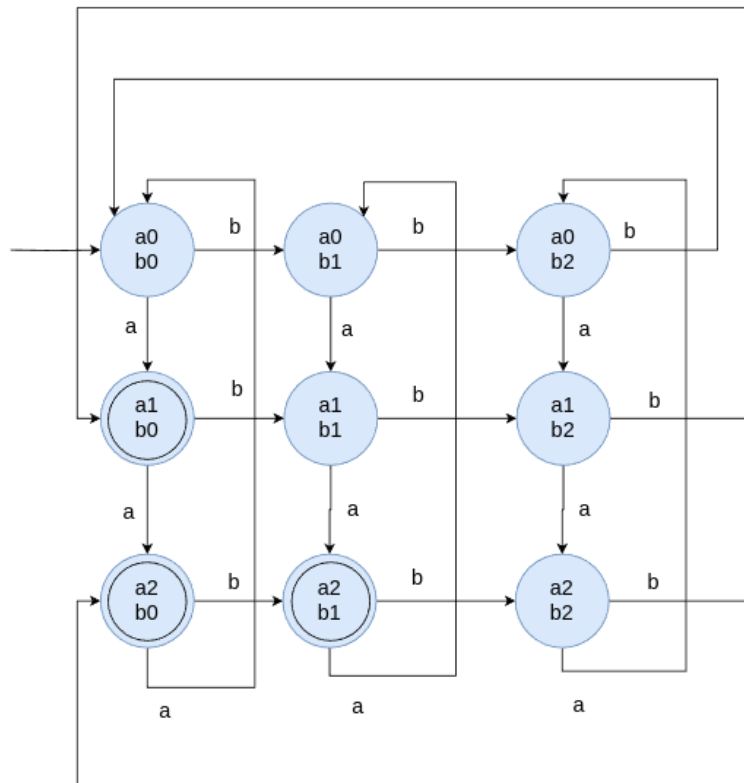
خطی راست:

$$\begin{aligned} S_0 &\rightarrow aS_1 \\ S_1 &\rightarrow bS_1 \mid aS_2 \mid bS_5 \\ S_2 &\rightarrow bS_3 \\ S_3 &\rightarrow aS_4 \\ S_4 &\rightarrow bS_4 \mid \varepsilon \\ S_5 &\rightarrow aS_4 \quad (S_4 = S_6) \end{aligned}$$

خطی چپ از روی وارون FSA:

$$\begin{aligned} S_4 &\rightarrow S_5 a \mid S_3 a \\ S_3 &\rightarrow S_2 b \\ S_5 &\rightarrow S_1 b \\ S_2 &\rightarrow S_1 a \\ S_1 &\rightarrow S_1 b \mid S_0 a \\ S_0 &\rightarrow \varepsilon \end{aligned}$$

(E)



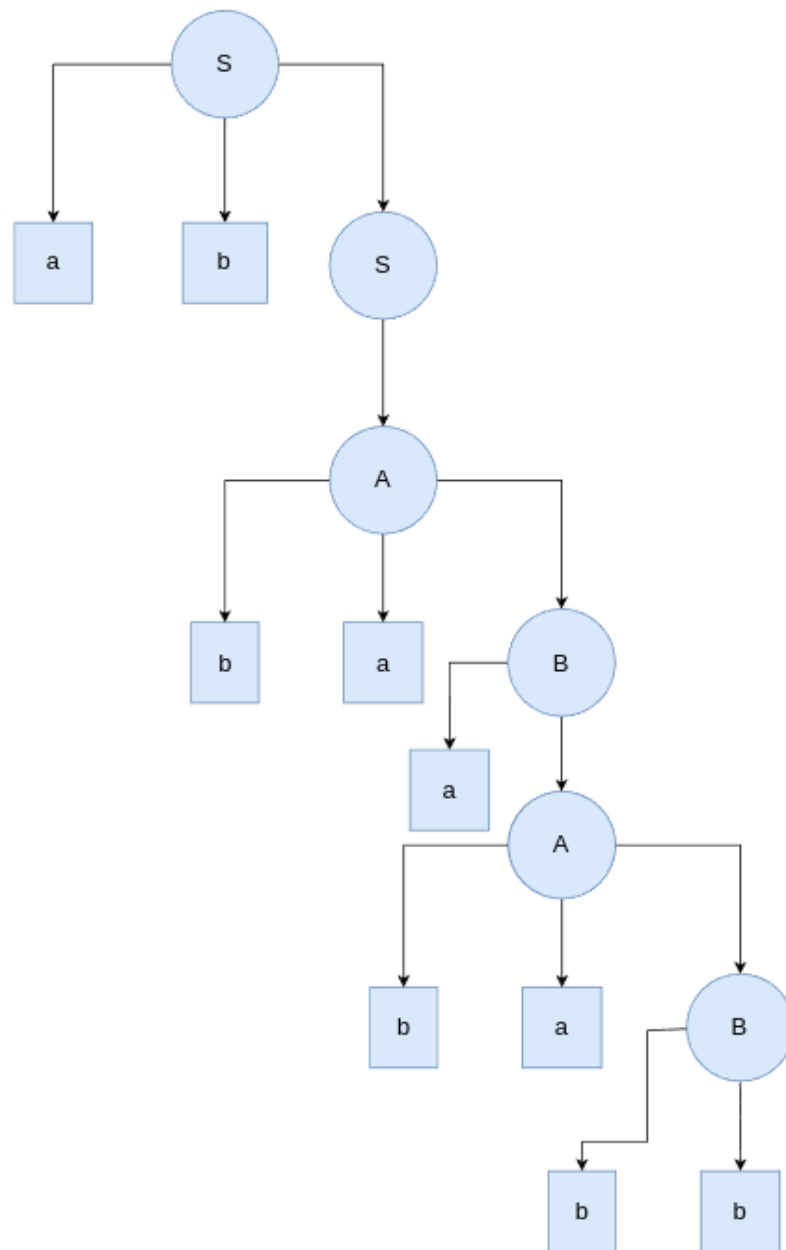
خطی راست:

$(a0b0) \rightarrow b(a0b1) \mid a(a1b0)$
 $(a0b1) \rightarrow b(a0b2) \mid a(a1b1)$
 $(a0b2) \rightarrow b(a0b0) \mid a(a1b2)$
 $(a1b0) \rightarrow a(a2b0) \mid b(a1b1) \mid \epsilon$
 $(a1b1) \rightarrow a(a2b1) \mid b(a1b2)$
 $(a1b2) \rightarrow a(a2b2) \mid b(a1b0)$
 $(a2b0) \rightarrow a(a0b0) \mid b(a2b1) \mid \epsilon$
 $(a2b1) \rightarrow a(a0b1) \mid b(a2b2) \mid \epsilon$
 $(a2b2) \rightarrow a(a0b2) \mid b(a2b0)$

خطی چپ از روی وارون FSA:

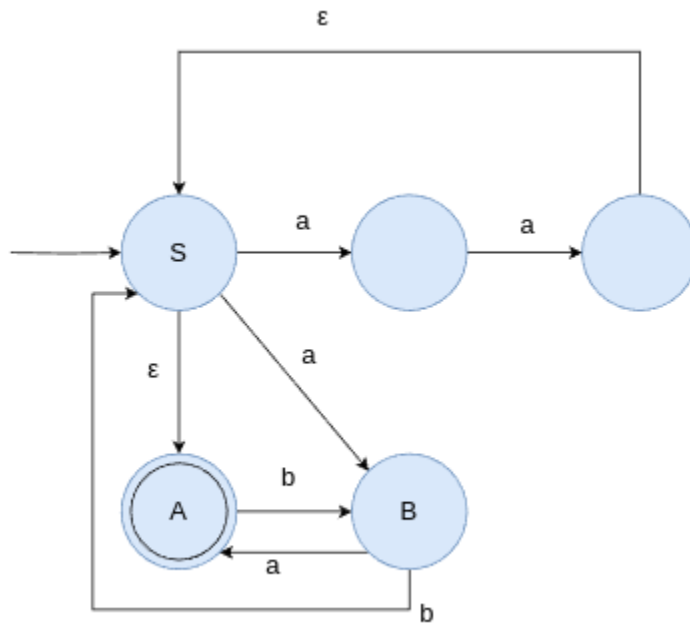
$(a1b0) \rightarrow (a0b0)a \mid (a1b2)b$
 $(a2b0) \rightarrow (a1b0)a \mid (a2b2)b$
 $(a2b1) \rightarrow (a1b1)a \mid (a2b0)b$
 $(a0b0) \rightarrow (a0b2)b \mid (a2b0)a$
 $(a0b1) \rightarrow (a0b0)b \mid (a2b1)a$
 $(a0b2) \rightarrow (a0b1)b \mid (a2b2)a$
 $(a1b1) \rightarrow (a0b1)a \mid (a1b0)b$
 $(a1b2) \rightarrow (a0b2)a \mid (a1b1)b$
 $(a2b2) \rightarrow (a1b2)a \mid (a2b1)b$

سوال 3:



سوال 4:

(A)



(B)

$$L = b * [(a((bb) * | (b(bb) *))) | \epsilon]$$