

سؤال یک

① [نادرست]  $L_1 = \Sigma^*$  آن گاه  $L_1 \cdot L_2$  منظم می شود.② و ③ [نادرست]  $L_1 = a^* b^*$  (منظم) و  $L_2 = \{a^n b^n \mid n \geq 0\}$  (نامنظم) آن گاه $L_1 \cap L_2 = L_2$  نامنظم و  $L_1 \cup L_2 = L_1$  منظم است.④ [درست]  $L_1 = \{a^n b^m \mid n \geq m\}$  (نامنظم) و  $L_2 = \{a^n b^m \mid n < m\}$  (نامنظم) آن گاه $L_1 \cup L_2 = a^* b^*$  منظم است.

⑤ [درست] زبانهای منظم نسبت به اعمال اشتراک، اجتماع و متمم بسته اند و چون

$$L_1 \setminus L_2 = L_1 \cap \overline{L_2}$$

⑥ [نادرست] (مثال ③)

⑦ [نادرست]  $L_1 = a^* b^*$  و  $L_2 = \{a^n b^n \mid n \geq 0\}$  آن گاه  $L_2 \subseteq L_1$  و  $L_2$  نامنظم است⑧ [نادرست]  $L_1 = \{a^n b^n \mid n \geq 0\}$  و  $L_2 = a^* b^*$  آن گاه  $L_1 \subseteq L_2$  و  $L_2$  منظم است⑨ [درست]  $\{\epsilon\}$  و  $L \setminus \{\epsilon\}$  منظم اند. با توجه به بسته بودن زبانهای منظم نسبت بهعمل اجتماع،  $(L \setminus \{\epsilon\}) \cup \{\epsilon\} = L$  نیز منظم است.⑩ [نادرست] زبان  $L = \{a^{2^n} \mid n \geq 0\}$  نامنظم استولی  $L^* = a^*$  به وضوح منظم است.

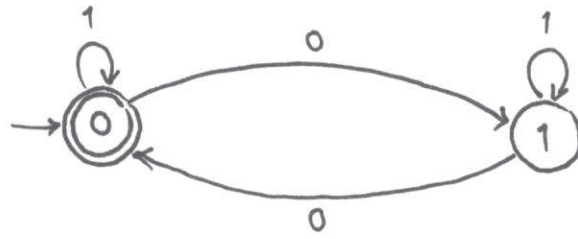
بارم بندی: هر قسمت ② نمره، در جمع کل سؤال 20 نمره.

\* اگر پاسخ درست / نادرست به درستی داده شده باشد

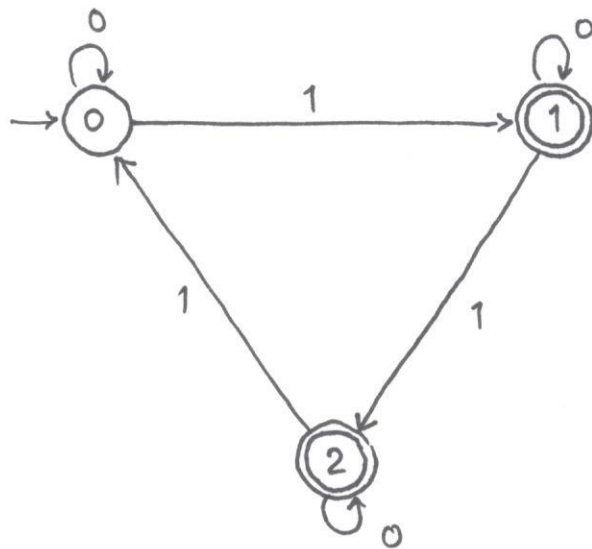
اما دلیل ارائه شده دقیق نباشد در آن قسمت 1 نمره داده می شود.

سؤال دو)

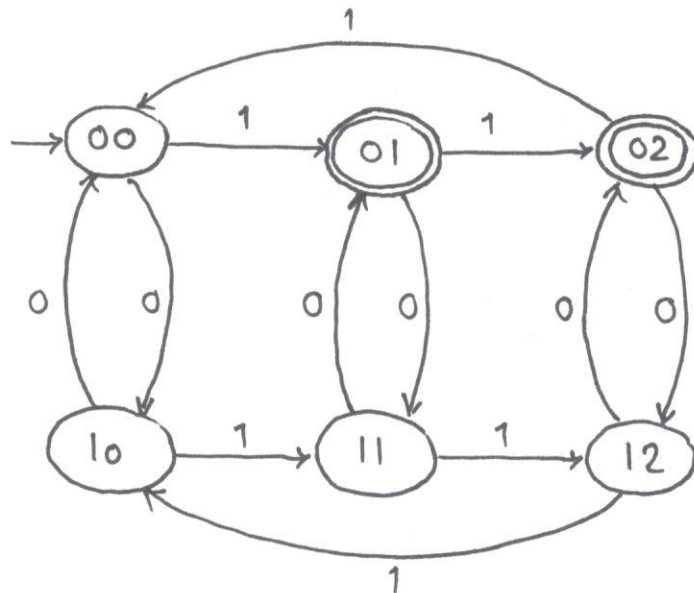
تعداد 0 ها زوج باشد



تعداد 1 ها بر 3 تقسیم پذیر نباشد



حاصل ضرب دو DFA فوق به صورت زیر است:



نکته: نحوه به دست آوردن DFA جزئی از نمره نیست.

نکته: اگر حالات به درستی نشان داده شده باشند اما یک یا ل نادریست باشد 5 نمره کسبی شود.

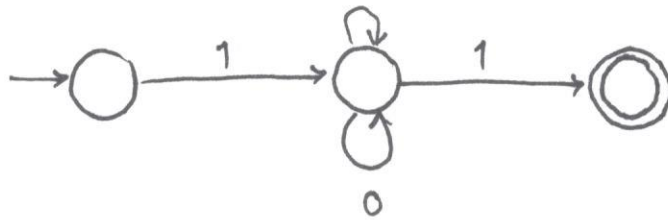
نکته: DFA غلط (رسته درستی را نپذیرد یا رسته نادریستی را بپذیرد) در این سوال نمره ای نمی گیرد.

سؤال سه

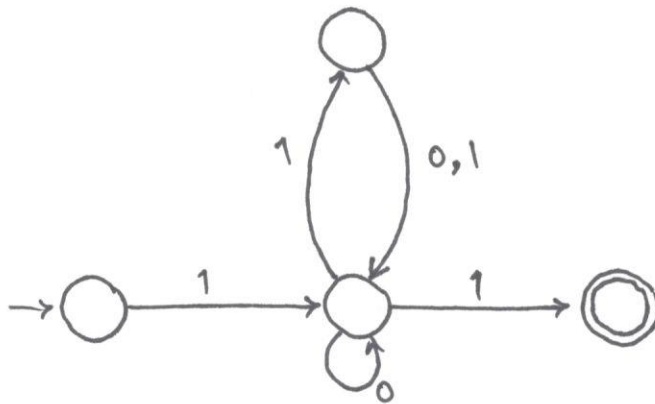
دقت می‌کنیم که  $((10)^* + 11)^* = (1(0+1))^*$

می‌توان عبارت منظم را به صورت NFA زیر نمایش داد:

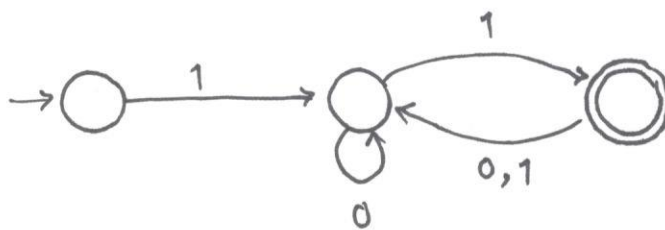
$1(0+1)$



با حذف لوپ بالای NFA زیری رسم:



این NFA را ساده‌تر نمی‌توان کرد (در این سؤال نیازی نیست)



\* همان طور که در صورت سؤال هم گفته شده در این سؤال:

- به راه حل به دست آوردن اتوماتون نمره تعلق نمی‌گیرد

- اتوماتون بابیتر از ۴ حالت مورد قبول نیست

\* اتوماتونی با کمتر مادی ۴ حالت که نادرست باشد (رشته صحیحی را نپذیرد یا رشته ناصحیحی را بپذیرد)

نمره نمی‌گیرد.

سؤال چهار)

اشتراک این زبان با  $a^*cb^*$  زبان  $\{a^n cb^n \mid n \geq 0\}$  است.

اثبات نامنظم بودن این زبان بسیار مشابه  $a^n b^n$  است.

① حرف  $p \geq 1$  را انتخاب می‌کند.

② ما  $w = a^p c b^p$  را انتخاب می‌کنیم که عضو زبان است و  $|w| \geq p$

$$w = xyz \quad |xy| = p' \leq p \quad y \neq \varepsilon \quad ③$$

$$x = a^l \quad y = a^j \quad z = a^{p-p'} c b^p$$

$$(l+j = p', \quad j \geq 1)$$

④ اگر  $z = \varepsilon$  آن‌گاه

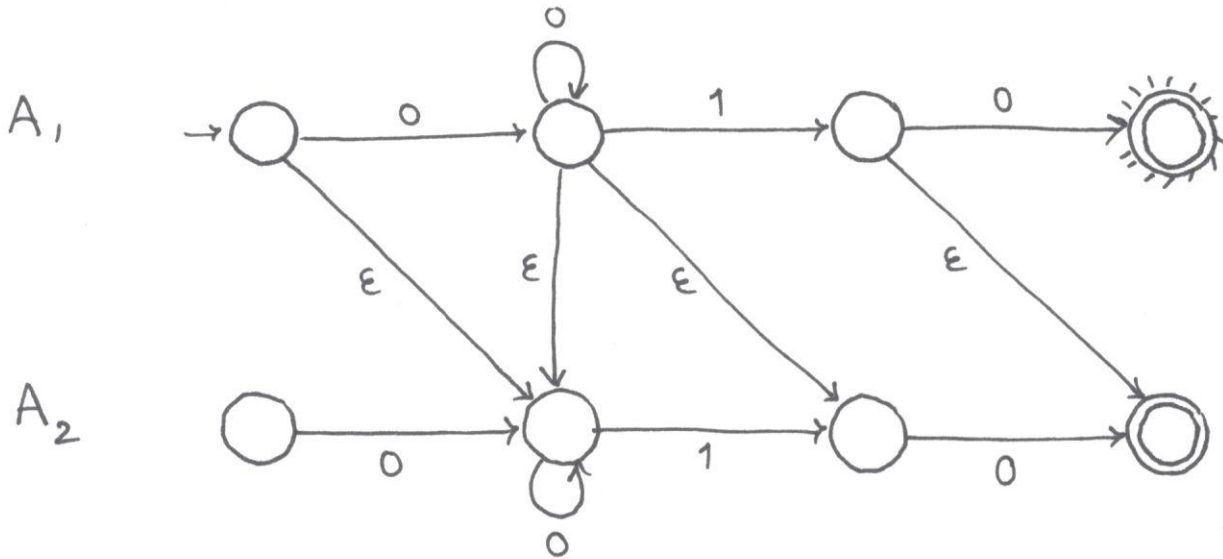
$$xy^iz = xz = a^{p-j} c b^p \notin L$$

(سؤال پنج)

اگر  $L$  منظم باشد یک NFA دارد. آنرا  $A$  می نامیم.

برای ساختن NFA زبان  $X(L)$ ، دو کپی از  $A$  تهیه می کنیم (آنها را  $A_1$  و  $A_2$  می نامیم)  
از  $A_1$  به  $A_2$  تعدادی یال  $\epsilon$  اضافه می کنیم که هدف آنها جابجایی از روی تنهایی از transition  
های  $A_1$  است. این کار را برای تمامی transition ها در  $A_1$  انجام می دهیم.  
در  $A_1$  حالات نهایی را از حالت نهایی خارج می کنیم ولی حالات نهایی  $A_2$  را حفظ می کنیم.

مثال:



در مورد لوپ،  $\epsilon$ -transition از حالتی که لوپ خورده در  $A_1$  به حالت متناظر آن در  $A_2$  می رود.

نکته: اگر به دو کپی ساختن از NFA اشاره شده باشد اما جزئیات  $\epsilon$ -transition ها درست نباشد نصف نمره تعلق می گیرد.