

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

 $L_1 \setminus L_2 = L_1 \cap \overline{L_2}$ بنابراین نسبت به تفاضل مجموعه ای نیز بسته اند.

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.

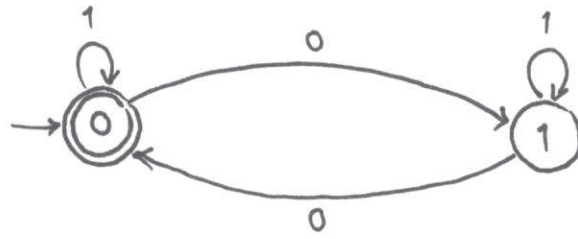
بارم بندی: هر قسمت ② نمره، در جمع کل سؤال 20 نمره.

* اگر پاسخ درست / نادرست به درستی داده شده باشد

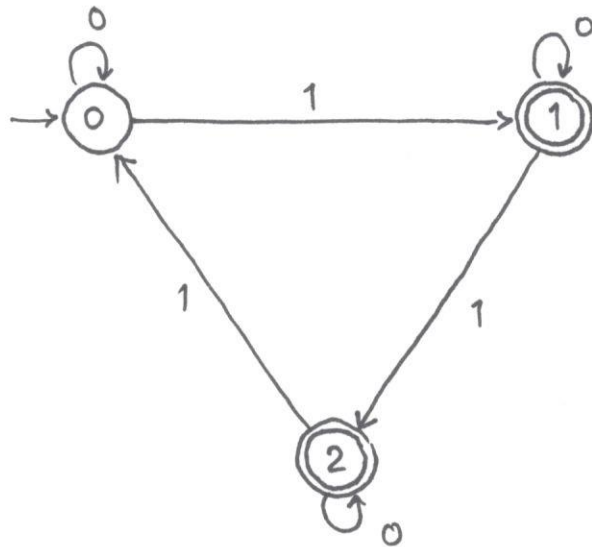
اما دلیل ارائه شده دقیق نباشد در آن قسمت 1 نمره داده می شود.

سؤال دو (

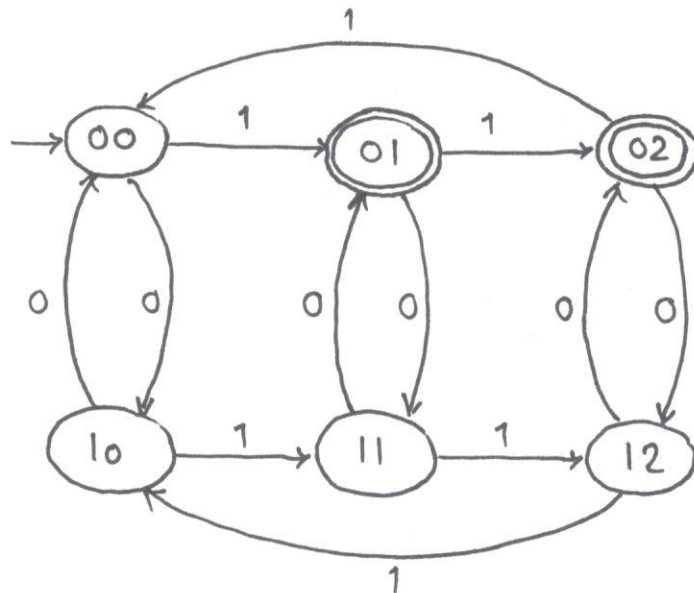
تعداد 0 ها زوج باشد



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 کسری شود.

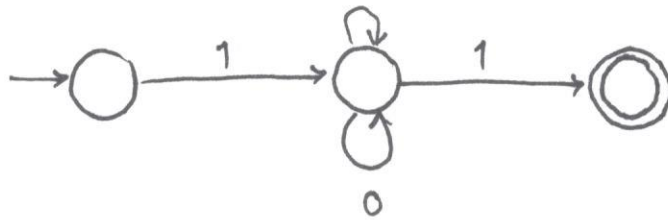
نکته: DFA غلط (رسته درستی را نپذیرد یا رسته نادریستی را بپذیرد) در این سوال نمره ای نمی گیرد.

سؤال سه

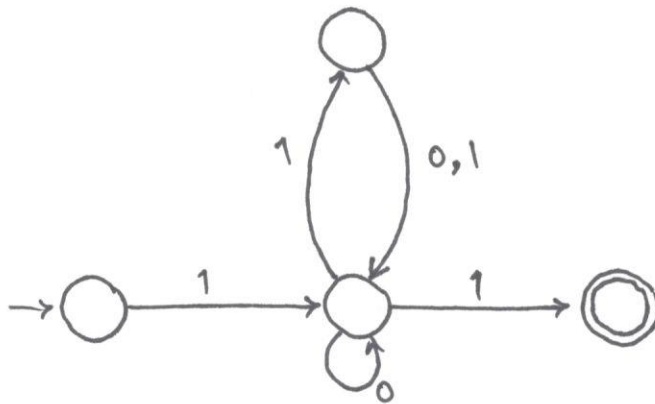
دقت می‌کنیم که $((10)^* + 11)^* = (1(0+1))^*$

می‌توان عبارت منظم را به صورت NFA زیر نمایش داد:

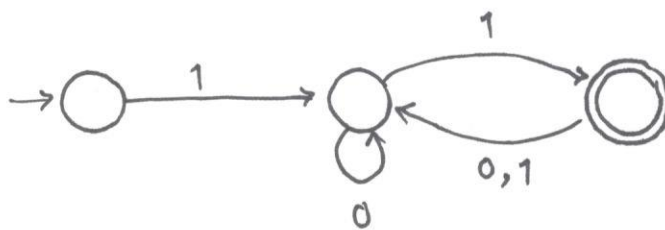
$1(0+1)$



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

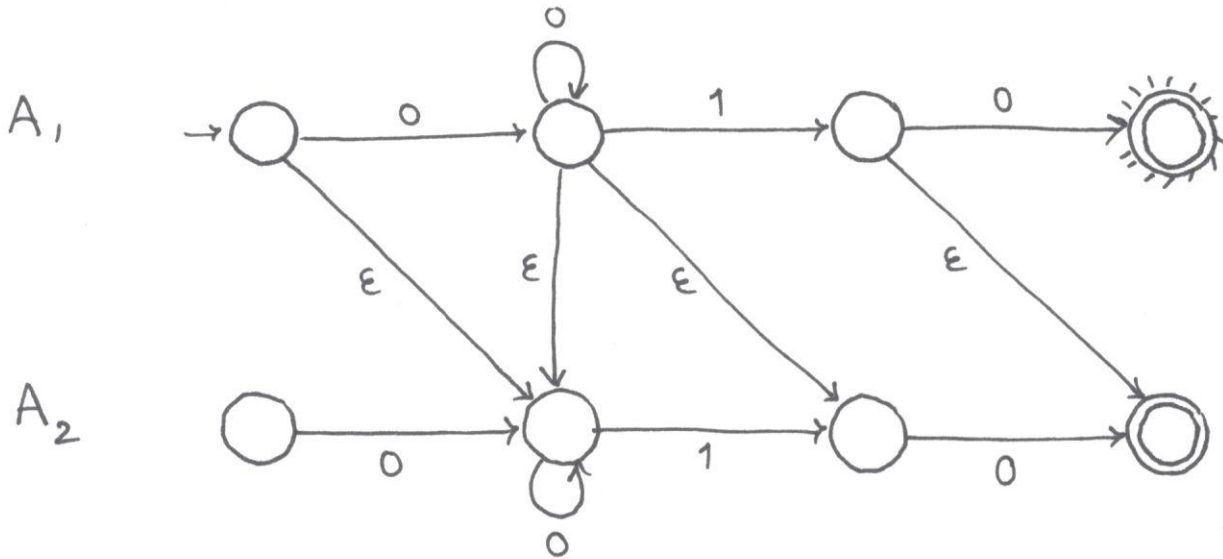
$$xy^iz = xz = a^{p-j} c b^p \notin L$$

(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 ϵ 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، ϵ -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 ϵ -transition ها درست نباشد نصف نمره تعلق می گیرد.