

به نام خدا

نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها - بهار ۱۴۰۱

تمرین شماره ۲

دستیار آموزشی این مجموعه: معین شیردل

[moein.shirdel@ut.ac.ir](mailto:moein.shirdel@ut.ac.ir)

تاریخ تحویل: سه‌شنبه ۱۶ فروردین ۱۴۰۱



(۱) برای زبان‌های زیر، عبارت منظم معادل را بنویسید: (۳۰ نمره)

(الف) تمام رشته‌ها به شکل  $0^x 1^y$  به طوری که  $x+y$  عددی زوج باشد. ( $\Sigma = \{0, 1\}$ )

(ب) اعداد باینری که باقی‌مانده‌ی آن‌ها به ۸، برابر با ۵ است. ( $\Sigma = \{0, 1\}$ )

(ج) تمامی رشته‌هایی که دقیقاً یک  $a$  و دقیقاً یک  $b$  دارند. ( $\Sigma = \{a, b, c, d\}$ )

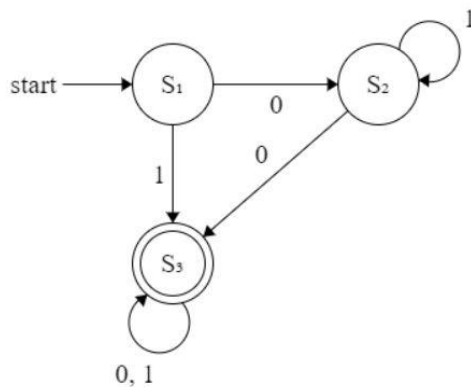
(د) تمام رشته‌هایی که در آن‌ها، تعداد  $a$  های رشته بر ۴ بخش پذیر نباشد. ( $\Sigma = \{a, b\}$ )

(ه) تمام رشته‌هایی که در آن‌ها، دقیقاً یک بار دو تا  $a$  در کنار هم آمده باشند. ( $\Sigma = \{a, b\}$ )

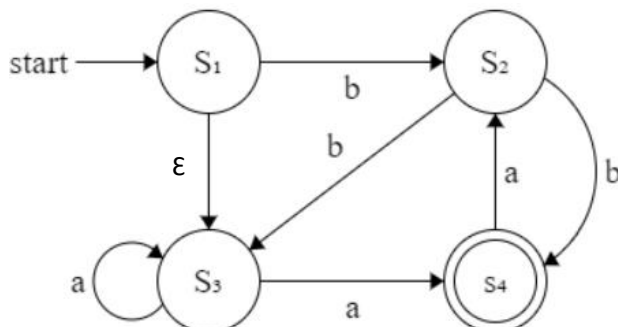
(و) **(امتیازی)** تمام رشته‌هایی که عبارت  $aba$  در آن‌ها وجود ندارد. ( $\Sigma = \{a, b\}$ )

(۲) عبارت منظم متناظر با NFA های زیر را بنویسید و مراحل تبدیل و حذف هر state را نیز رسم کنید: (۳۰ نمره)

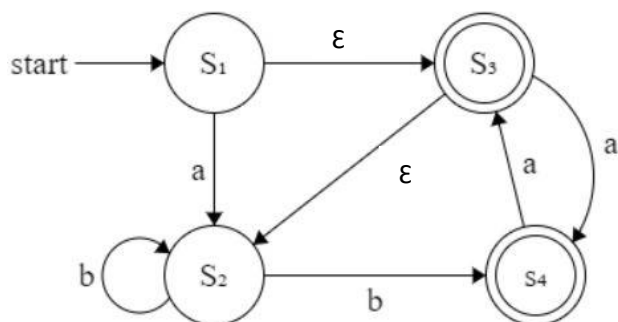
(الف)



(ب)



(ج)



۳) DFA متناظر با هریک از عبارات منظم زیر را رسم کنید. (۲۰ نمره)

الف)  $x(x^*yx^*yx^*)^*$

ب)  $ab + (b + aa)b^*a$

ج)  $(b(ab^*a)^*b + a)^*$

د) **(امتیازی)**  $((111^* + 0)^* + (1010)^*)^*$

۴) با فرض منظم بودن زبان‌های  $L_1$  و  $L_2$ ، درستی یا نادرستی عبارات زیر را مشخص کنید. برای اثبات نادرست بودن عبارات، اشاره کردن به یک مثال نقض کافیست. (۲۰ نمره)

الف)  $L_1^*L_2^* = (L_1L_2)^*$

ب) زبان  $L_b$  با تعریف زیر، زبانی منظم است:

$$L_b = \{wu \mid w \in L_1, u \in L_1^R\}$$

ج)  $L_1L_2/L_2 = L_1$

$$L_1/L_2 = \{x \in \Sigma^* \mid \exists y \in L_2, xy \in L_1\}$$

د)  $L_d$  زبانی منظم است، اگر شامل تمامی رشته‌هایی باشد که دقیقاً در یکی از زبان‌های  $L_1$  و  $L_2$  حضور دارند.

۵) عملگر  $\text{pref}$  به این صورت تعریف می‌شود که  $\text{pref}(L)$ ، مجموعه تمام رشته‌هایی است که پیشوند یک رشته در زبان  $L$  هستند. ثابت کنید مجموعه‌ی زبان‌های منظم نسبت به این عملیات بسته است. (۱۰ نمره)