

به نام خدا



نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها - پاییز ۱۴۰۱

تمرین شماره ۱

دستیار آموزشی این مجموعه: معین شیردل

moein.shirdel@ut.ac.ir

تاریخ تحویل: یکشنبه ۲۴ مهرماه ۱۴۰۱



(۱) برای زبان‌های زیر، DFA معادل را رسم کنید: (۲۰ نمره)

الف) $L = \{w_1 01 w_2 \mid w_1, w_2 \in \{0, 1\}^*\}$ ($\Sigma = \{0, 1\}$)

ب) $L = \{a^i b^j \mid (i, j \geq 0) \text{ and } ((i+j) \bmod 2 = 0)\}$ ($\Sigma = \{a, b\}$)

(۲) برای هریک از زبان‌های زیر، NFA مناسب را ترسیم کنید: (۲۰ نمره)

الف) $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid n_a(w) \geq 2 \text{ or } n_b(w) = 2\}$ (با حداکثر ۶ استیت)

ب) $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ ends with "abba", "aba" or "aa"}\}$ (با حداکثر ۵ استیت)

(۳) زبان L با الفبای $\Sigma = \{a, b\}$ را در نظر بگیرید. این زبان شامل رشته‌هایی است که باقی‌مانده‌ی تعداد a های رشته

بر ۳، از باقی‌مانده‌ی تعداد b های آن رشته بر ۴ کمتر باشد. DFA معادل زبان L را رسم کنید. (۱۵ نمره)

(۴) زبان NUMBERS با الفبای $\Sigma = \{0, 1, \dots, 9\}$ را در نظر بگیرید. این زبان شامل تمام رشته‌های نشانگر اعداد

بزرگ‌تر از ۷۷۷۰ (و نه خود آن) است. برای این زبان، DFA مناسب را طراحی کنید. توجه داشته باشید که زبان

قابلیت پذیرش اعداد با هر تعداد رقم را دارد، ولی رشته‌هایی که با رقم صفر در سمت چپ شروع می‌شوند باید در

ابتدا reject شوند. (۱۵ نمره)

(۵) درستی یا نادرستی جملات زیر را با ارائه‌ی اثبات یا مثال نقض مناسب مشخص کنید. (۱۰ نمره)

الف) در یک NFA که زبان L را می‌پذیرد، با تبدیل non-accepting state ها به accepting state و

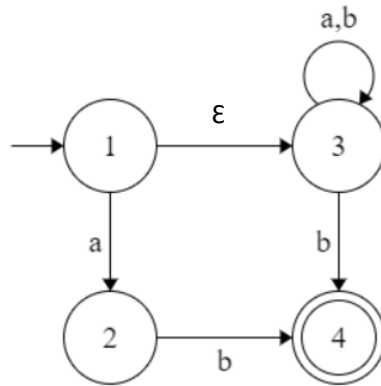
برعکس، به NFA پذیرنده‌ی زبان \bar{L} می‌رسیم.

ب) می‌دانیم که M (که یک NFA است) زبان L را می‌پذیرد. در این صورت، حتماً یک DFA وجود دارد که \bar{L} را

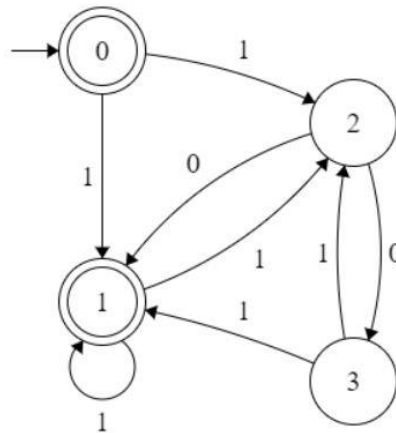
بپذیرد.

۶) برای هر یک از NFA های زیر، DFA معادل را ترسیم کنید. (۲۰ نمره)

(الف)



(ب)



۷) (امتیازی) عملگر ElimOdds ، عملگری است که یک رشته را به عنوان ورودی می‌گیرد و خروجی آن، رشته‌ایست که با حذف حروف موجود در جایگاه‌های فرد رشته‌ی اولیه به دست می‌آید. به عبارت دیگر:

$$\text{ElimOdds}(abcdef) = bdf$$

ثابت کنید اگر زبان L یک زبان منظم باشد، زبان L_1 با تعریف زیر نیز منظم خواهد بود. (۱۰ نمره)

$$L_1 = \{\text{ElimOdds}(w) \mid w \in L\}$$