



به نام خدا
نظریه زبان‌ها و ماشین - بهار 1403
تمرین شماره 2
دستیار آموزشی این مجموعه: مهدیار هرندی
harandimahdiar@gmail.com

تاریخ تحویل: 1403/1/14

1. برای هر یک از زبان‌های زیر عبارت منظم بنویسید. (28 نمره)

الف) مجموعه‌ی تمام رشته‌ها بر روی $\{a, b\}$ با طول فرد.

ب) مجموعه‌ی تمام رشته‌ها بر روی $\{a, b, c\}$ که زیررشته‌ی ac را ندارند.

ج) تمام رشته‌ها به جز آن‌هایی که دو صفر متوالی دارند.

د) زبان تمام رشته‌ها که تعداد 0 ها و 1 ها هر دو زوج هستند. (امتیازی)

ه) زبان تمام رشته‌ها که تعداد 0 ها و 1 ها هر دو فرد هستند. (امتیازی)

و) $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ حداقل دو «}a\text{» یا دقیقاً دو «}b\text{» دارد.}\}$

م) $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ با دو حرف متوالی یکسان ختم نمی‌شود.}\}$

ی) $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ دقیقاً یکبار دو حرف متوالی یکسان آمده است.}\}$ (امتیازی)

(مثلاً در $baaba$ دقیقاً یکبار دو حرف متوالی یکسان آمده است اما در $baaaba$ دوبار این اتفاق افتاده است.)

2. اتوماتون متناهی عبارات منظم داده شده را رسم کنید. (مراحل تبدیل را نیز بنویسید). (20 نمره)

الف) $R = 0 * 1 + 10$

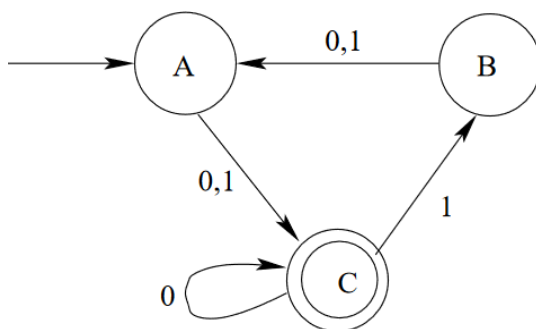
ب) $R = 1 (1 * 01 * 01 *) *$

ج) $R = 10 + (0 + 11) 0 * 1$

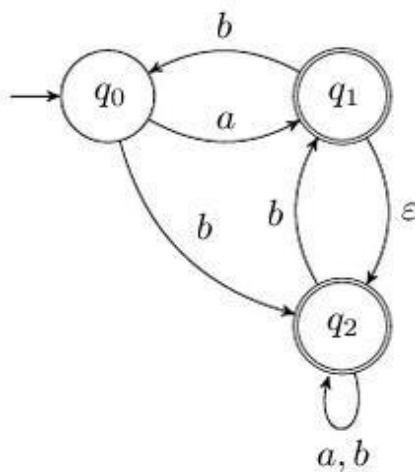
د) $R = (0 + 1) * (00 + 11)(0 + 1) *$

3. عبارت منظم متناظر با هر یک از اتوماتون‌های متناهی زیر را بنویسید و مراحل تبدیل و حذف هر state را نیز رسم کنید. (16 نمره)

(الف)



(ب)



4. یک عبارت منظم برای زبان زیر بنویسید: (به کمک تبدیل DFA به RE) (18 نمره)

$$L = \{ w \mid w \in \{0,1\}^*, w = \langle n \rangle, n \in N, n \equiv 4 \pmod{5} \}$$

به عبارت دیگر، L زبان رشته های باینری است که اعداد طبیعی را که با تقسیم بر 5 دارای باقی مانده 4 هستند، رمزگذاری می کند. برای مثال، $\langle 9 \rangle = 1001$ عضو زبان L است، اما $\langle 6 \rangle = 110$ خیر. صفرهای ابتدایی رشته را نادیده بگیرید. (بنابراین رشته های 00010 و 0010 هر دو رمزگذاری یکسان $\langle 2 \rangle$ هستند.)

5. با ذکر دلیل، درستی عبارات زیر را بررسی کنید. (20 نمره)

الف) اگر L یک زبان منظم باشد و F یک زبان متناهی باشد (یعنی، یک زبان با تعداد متناهی کلمه)، $F \cup L$ حتماً یک زبان منظم است.

ب) عبارات منظم که شامل عملگر ستاره نیستند، تنها می‌توانند زبان‌های متناهی را نمایش دهند.

ج) برای عبارات منظم R و S ، زبان‌های نشان داده شده توسط $R(SR)^*$ و $(RS)^*R$ یکسان هستند.

د) اگر L_1 و L_2 زبان‌هایی باشند به طوری که L_2 ، L_1L_2 و L_2L_1 همه منظم باشند، پس L_1 حتماً باید منظم باشد.

6. ثابت کنید که زبان‌های منظم تحت عملیات *SUFFIX* بسته‌اند. (8 نمره)

$$SUFFIX(L) = \{ y \mid \exists x \in \Sigma^* \text{ such that } xy \in L \}$$

موفق باشید.