

۱- الفبای $\Sigma = \{a, b\}$ مفروض است. برای هر یک از زبان‌های زیر؛ یک DFA یا NFA طراحی نمایید. (هر مورد ۲ نمره)

(الف) تمام رشته‌های دارای حداقل یک a و دقیقاً دو b (ب) تمام رشته‌هایی که به یک نماد یکسان ختم شده‌اند.

(ج) تمام رشته‌هایی را بپذیرد که شامل aab نباشند. (د) $L = \{v w v \in \Sigma^* \mid v, w \in \Sigma^*, |v| = 2\}$

(ه) $L = \{w \in \Sigma^* \mid n_a(w) \bmod 3 > n_b(w) \bmod 3\}$

$S \rightarrow aS \mid bB \mid a$

۲- DFA یا NFA پذیرنده‌ی زبان گرامر روبرو را ترسیم کنید. (۲ نمره)

$B \rightarrow bB \mid \lambda$

۳- با فرض الفبای $\Sigma = \{a, b\}$ ، برای هر یک از زبان‌های زیر؛ عبارت منظم معادل با آن‌ها را بنویسید. (هر مورد ۲ نمره)

(الف) تمام رشته‌هایی که دقیقاً دو a دارند. (ب) تمام رشته‌هایی که دارای حداقل دو b هستند.

(ج) تمام رشته‌های به طول زوج. (د) $L = \{a^n b^m \mid n \geq 3, m \bmod 2 = 0\}$

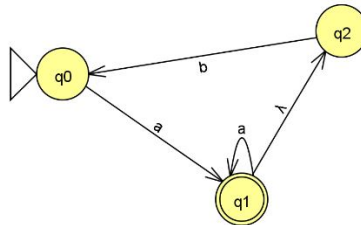
۴- فرض کنید r_1 و r_2 دو عبارت منظم باشند. آیا ادعاهای زیر برقرار هستند؟ در صورتی که برقرار هستند؛ دلیل بیاورید و در صورت عدم

برقراری؛ مثال نقض ارائه دهید. (هر مورد ۲ نمره)

(الف) $(r_1 + r_2)^* \equiv (r_1^* r_2^*)^*$ (ب) $(r_1 r_2)^* \equiv r_1^* r_2^*$

۵- NFA پذیرنده‌ی $L((a + bb)^*(ba^* + \lambda))$ را طراحی نمایید. (۳ نمره)

۶- NFA زیر مفروض است. آن را به DFA معادل تبدیل کنید. (۵ نمره)



۷- تابع انتقال پذیرنده‌ی متناهی $M = (Q = \{q_0, q_1, q_2\}, \Sigma = \{a, b, c\}, \delta, q_0, F = \{q_1\})$ در جدول زیر داده شده است. تعداد

حالت‌های آن را به کمترین تعداد؛ کاهش دهید. (۵ نمره)

δ	a	b	c	λ
q_0	$\{q_0, q_1, q_2\}$	\emptyset	\emptyset	\emptyset
q_1	\emptyset	$\{q_1\}$	\emptyset	\emptyset
q_2	\emptyset	\emptyset	$\{q_2\}$	$\{q_1\}$

۸- آیا این ادعا صحیح است؟ «اگر حالت‌های p و q ادغام‌پذیر بوده و p و r ادغام‌ناپذیر باشند؛ آنگاه حالت‌های q و r نیز ادغام‌ناپذیرند».

در صورت صحیح بودن؛ آن را اثبات و در غیر این صورت؛ مثال نقض ارائه کنید. (۳ نمره)

۹- نشان دهید اگر زبان L ناتهی بوده و حداقل طول رشته‌های آن برابر با n باشد؛ آنگاه هر DFA پذیرنده‌ی L نمی‌تواند کمتر از $n+1$ حالت

داشته باشد. (۳ نمره)

۱۰- نشان دهید که برای هر NFA با هر تعداد حالت پایانی؛ می‌توان NFA ای معادل با حداکثر یک حالت پایانی طراحی نمود. (۳ نمره)

۱۱- یک سوال دلخواه از مباحث درسی طرح کنید و آن را حل نمایید. ☺ (۲ نمره)