



## مسئله‌ی ۱.

یک تعریف خاص BNF برای یک کلمه توسط قوانین زیر ارائه شده است.

$\langle \text{word} \rangle ::= \langle \text{letter} \rangle \mid \langle \text{letter} \rangle \langle \text{charpair} \rangle \mid \langle \text{letter} \rangle \langle \text{intpair} \rangle$   
 $\langle \text{charpair} \rangle ::= \langle \text{letter} \rangle \langle \text{letter} \rangle \mid \langle \text{charpair} \rangle \langle \text{letter} \rangle \langle \text{letter} \rangle$   
 $\langle \text{intpair} \rangle ::= \langle \text{integer} \rangle \langle \text{integer} \rangle \mid \langle \text{intpair} \rangle \langle \text{integer} \rangle \langle \text{integer} \rangle$   
 $\langle \text{letter} \rangle ::= a \mid b \mid c \mid \dots \mid Y \mid Z$   
 $\langle \text{integer} \rangle ::= 0 \mid 1 \mid 2 \mid \dots \mid 9$

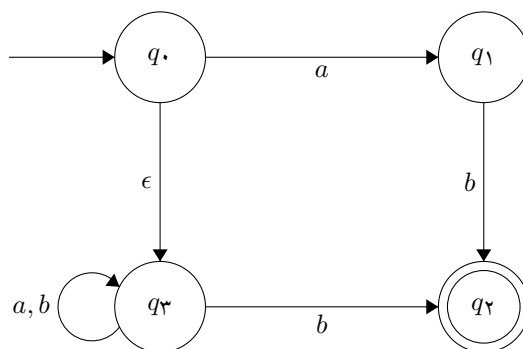
کدام یک از نمونه های لغوی زیر را می توان از  $\langle \text{word} \rangle$  مشتق کرد؟

maHdi  
 abcde5566abcde  
 AQAQQ  
 d22  
 11aaa22

## مسئله‌ی ۲.

الف

NFA زیر را به DFA تبدیل کنید.

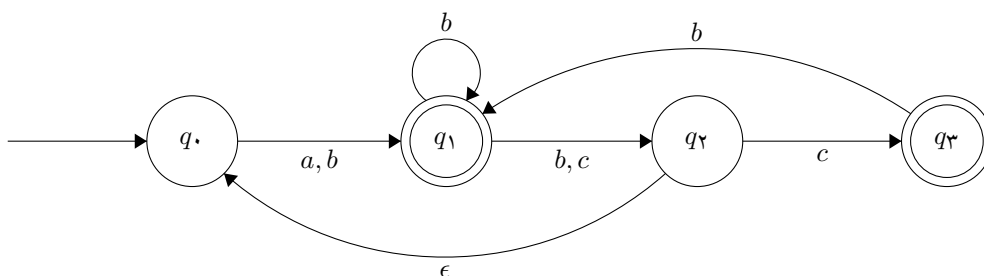


ب

NFA بخش قبل چه زبانی را می پذیرد؟

### مسئله‌ی ۳.

زبان منظم مربوط به ماشین زیر را بنویسید.



### مسئله‌ی ۴.

برای هر کدام از زبان‌های منظم زیر یک DFA یا NFA ارائه دهید.

#### الف

مجموعه همه رشته‌های قابل تعریف بر روی  $\Sigma = \{a, b, c\}$  به طوری که در از هر ۴ کاراکتر متوالی این رشته، دست کم دو a یا دو c وجود داشته باشد که بین این دو حداکثر یک کاراکتر دیگر وجود داشته باشد. به طور مثال رشته aabaaa عضو این مجموعه می‌باشد اما رشته aabbabcb عضو آن نمی‌باشد.

#### ب

مجموعه تمام پرانتزگذاری‌های معتبر که حداکثر عمق پرانتزهای آن ۴ باشد. به طور مثال عمق پرانتزها در رشته ((() برابر با ۲ می‌باشد.

#### ج

مجموعه رشته‌هایی به صورت زیر

$$\{x \mid x, y \in \Sigma^*, xy \in M\}$$

به طوری که M خود یک زبان منظم باشد.

#### د

$$\{w \mid w \in \{0, 1, 2, 3, 4\}^*, 1402w = w1402\}$$

#### ه

$$\{x_1 a_1 x_2 a_2 \dots x_n \mid x_1, \dots, x_n, a_1, \dots, a_{n-1} \in \Sigma, x_1 \dots x_n \in M, a_1 \dots a_{n-1} \in \Sigma^*\}$$

## مسئله‌ی ۵.

برای هر کدام از زبان‌های منظم زیر، یک عبارت منظم بنویسید.  $(n_a(w)$  و  $n_b(w)$  نشان دهنده تعداد کاراکترهای  $a$  و  $b$  در رشته  $w$  هستند)

الف

$$L = \{w \in \{a, b\}^* \mid (n_a(w) - n_b(w)) \bmod 3 = 2\}$$

ب

$$L = \{w \in \{a, b\}^* \mid (2n_a(w) + 3n_b(w)) \bmod 4 = 0\}$$

موفق باشید.