

سوال ۱:

سوال: یک DFA با ۳ حالت ( $q_0$ ،  $q_1$ ،  $q_2$ ) داریم که زبان مورد نظر از تمام رشته‌های "۱۰" آغاز می‌شود. نمودار DFA را برای این زبان طراحی کنید.

پاسخ:

- حالت اولیه:  $q_0$

- حالت‌های پایانی:  $q_2$

- توابع انتقال:

-  $(q_0, 1) \rightarrow q_1$

-  $(q_1, 0) \rightarrow q_2$

---

سوال ۲:

سوال: یک NFA با حداکثر ۲ حالت داریم که تمام رشته‌هایی که با "۱" شروع می‌شوند را قبول می‌کند. نمودار NFA را طراحی کنید.

پاسخ:

- حالت اولیه:  $q_0$

- حالت‌های پایانی:  $q_1$

- توابع انتقال:

-  $(q_0, 0) \rightarrow q_1$

-  $(q_0, 1) \rightarrow q_1$

---

سوال ۳:

سوال: یک DFA با حداکثر ۲ حالت داریم که زبان مورد نظر از تمام رشته‌هایی که تعداد "۰" ها و "۱" هایشان برابر است را قبول می‌کند. نمودار DFA را برای این زبان طراحی کنید.

پاسخ:

- حالت اولیه:  $q_0$

- حالت‌های پایانی:  $q_0$  (زیرا تعداد "۰" ها و "۱" ها برابر است)

- توابع انتقال:

-  $(q_0, 0) \rightarrow q_0$

-  $(q_0, 1) \rightarrow q_0$

---

سوال ۴:

سوال: یک DFA با ۳ حالت داریم که تمام رشته‌هایی که "۱۰۱" را به عنوان یک زیررشته دارند را قبول می‌کند. نمودار DFA را طراحی کنید.

پاسخ:

- حالت اولیه:  $q_0$

- حالت‌های پایانی:  $q_2$

- توابع انتقال:

-  $(q_0, 1) \rightarrow q_1$

-  $(q_1, 0) \rightarrow q_2$

-  $(q_2, 1) \rightarrow q_2$

---

سوال ۵:

سوال: یک DFA با حداکثر ۲ حالت داریم که زبان مورد نظر همه رشته‌هایی است که تمام "۰" هایشان به "۱" ها می‌پیوندند. نمودار DFA را برای این زبان طراحی کنید.

پاسخ:

- حالت اولیه:  $q_0$

- حالت‌های پایانی:  $q_0$

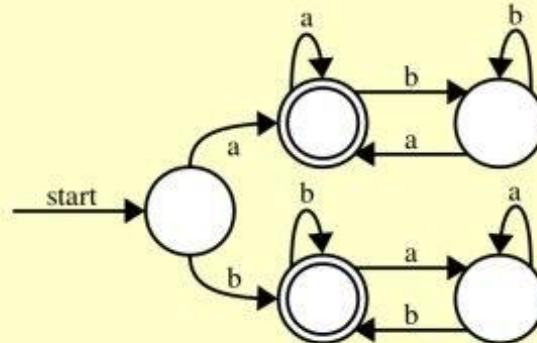
- توابع انتقال:

-  $(q_0, 0) \rightarrow q_0$

-  $(q_0, 1) \rightarrow q_0$

- ii. Let  $\Sigma = \{a, b\}$  and let  $L = \{w \in \Sigma^* \mid w \neq \epsilon \text{ and the first and last character of } w \text{ are the same}\}$ . Design a DFA for  $L$ .

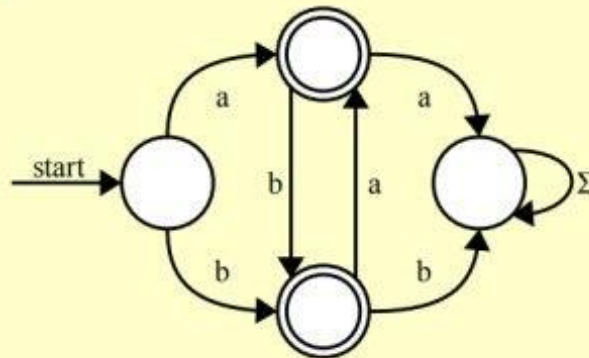
Here is one possible option:



In the start state, we wait to see what the first character is. We then transition either to the top branch (first character  $a$ ) or the bottom branch (first character  $b$ ). At that point, we just need to remember what the last character we read was and can use that to decide whether to accept.

- iii. Let  $\Sigma = \{a, b\}$  and let  $L = \{w \in \Sigma^* \mid w \text{ is a nonempty string whose characters alternate between } a\text{'s and } b\text{'s}\}$ . Design a DFA whose language is  $L$ .

Here's one possible option:



In the start state, we wait to see what the first character is. We then transition either to the top state (first character  $a$ ) or the bottom state (first character  $b$ ). The transitions then permit us to bounce back and forth between the two states as long as we alternate, and if we ever deviate from the rule we enter the dead state on the right.

**Why we asked this question:** There are a couple of canonical tricks in the design of DFAs. Part (i) was a check to make sure you remembered to include a transition on every state/symbol combination. Part (ii) demonstrates how to build an automaton that can remember one of finitely many pieces of information persistently (namely, what the first character is), and part (iii) combines the two.

## سوالات : nfa

۱. سوال:

در یک NFA با وضعیت‌های  $Q=\{q_0, q_1, q_2\}$ ، الفبای ورودی  $\{0, 1\}$  و تابع گام  $\delta$  به صورت زیر تعریف شده است:

$$\delta(q_0, 0) = \{q_0, q_1\} -$$

$$\delta(q_0, 1) = \{q_0\} -$$

$$\delta(q_1, 0) = \{q_2\} -$$

$$\delta(q_1, 1) = \{q_1\} -$$

$$\delta(q_2, 0) = \{q_2\} -$$

$$\delta(q_2, 1) = \{q_0\} -$$

این NFA برای ورودی "۱۰۱" راهیابی به حالت نهایی دارد یا خیر؟ اگر دارد، توالی حالت‌ها را بنویسید.

۲. سوال:

در یک DFA با وضعیت‌های  $Q=\{q_0, q_1, q_2\}$ ، الفبای ورودی  $\{0, 1\}$  و تابع گام  $\delta$  به صورت زیر تعریف شده است:

$$\delta(q_0, 0) = q_1 -$$

$$\delta(q_0, 1) = q_0 -$$

$$\delta(q_1, 0) = q_2 -$$

$$\delta(q_1, 1) = q_1 -$$

$$\delta(q_2, 0) = q_0 -$$

$$\delta(q_2, 1) = q_2 -$$

این DFA برای ورودی "۱۰۰۱۱" راهیابی به حالت نهایی دارد یا خیر؟ اگر دارد، توالی حالت‌ها را بنویسید.

۳. سوال:

یک مثال از یک زبان قابل تشخیص با استفاده از NFA طراحی کنید و مراحل رسیدن به تصمیم قبول یا رد آن را نشان دهید.

۱. پاسخ:

بله، این NFA برای ورودی "۱۰۱" به حالت نهایی می‌رسد. توالی حالت‌ها به صورت زیر است:  $q_0 \rightarrow q_2 \rightarrow q_0 \rightarrow q_0$ .

۲. پاسخ:

بله، این DFA برای ورودی "۱۰۰۱۱" به حالت نهایی می‌رسد. توالی حالت‌ها به صورت زیر است:  $q_0 \rightarrow q_1 \rightarrow q_2 \rightarrow q_0 \rightarrow q_1 \rightarrow q_1$ .

۳. پاسخ:

مثال زبان: زبان تمام رشته‌هایی که با "ab" شروع شده و سپس تعداد "a" ها و "b" ها برابر است یا تعداد "b" ها بیشتر است. برای این مثال، یک NFA طراحی می‌شود و مراحل رسیدن به تصمیم قبول یا رد نشان داده می‌شود.