



**دانشکده برق و کامپیوتر**

تمرین سری اول

نظریه زبانها و ماشینها

پاییز 1403

استاد درس: دکتر مجتبی خلیلی

موعد تحویل تکلیف: جمعه 20 مهر

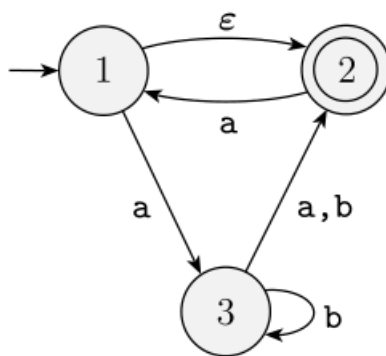
## سوال اول

DFA متناظر با زبانهای زیر را رسم کنید. (در تمام موارد الفبا  $\{0, 1\}$  است)

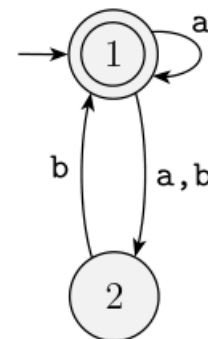
- رشته‌هایی به طول حداقل 3 که سمبل سوم آنها 0 باشد.
- رشته‌هایی به فرم  $0^n$  که در آنها  $n \neq 3$  و  $n \neq 4$  باشد.
- رشته‌هایی که در آنها 00 وجود نداشته باشد و با 01 تمام شود.
- رشته‌هایی که در آنها سه سمبل 0 پشت سر هم آمده باشد.
- رشته‌هایی که اگر آنها را معکوس کنیم، معادل دسیمال آنها بر 5 بخش‌پذیر باشد.  
(مانند رشته 10011 که معادل دسیمال معکوس آن 25 است  $(11001)_2 = (25)_{10}$ )
- رشته‌هایی که تعداد 0 های آن بر 4 و تعداد 1 های آن بر 3 بخش‌پذیر باشد.
- همه رشته‌ها به غیر از رشته خالی.

## سوال دوم

NFA های زیر را به DFA معادلشان تبدیل کنید.



(ب)



(الف)

## سوال سوم

NFA متناظر با زبانهای زیر را رسم کنید. (در مواردی که الفبا ذکر نشده است، الفبا  $\{0, 1\}$  است)

- رشته‌هایی که سمبل آخر آنها در بقیه رشته وجود نداشته باشد. (الفبا:  $\{0, 1, 2, 3\}$ )
- رشته‌هایی که در آنها دو 0 وجود داشته باشد که سمبل‌های بین آنها مضربی از 4 باشد. (مانند 1101001 و 1011010)
- رشته‌هایی به فرمت  $\{0^n : n \geq 1\}$  یا  $\{1^k 0^h : k \geq 0, h \geq 0\}$  (NFA باید 3 state داشته باشد و نه بیشتر)
- رشته‌هایی که شامل 01 تکرارشونده (یک یا چند بار) یا 010 تکرارشونده (یک یا چند بار) باشد.
- رشته‌هایی که در 10 سمبل آخر آنها حداقل یک سمبل 1 وجود داشته باشد.

## سوال چهارم

NFA بسازید که زبان شامل تمام اعداد صحیح (int) در زبان C را تشخیص دهد.

## سوال پنجم

فرض کنید زبان  $L$  را داریم. زبان جدیدی میسازیم به صورت  $\text{strip}(L)$  که در آن همه رشته‌های  $L$  را سمبل اول و آخرشان را برمی‌داریم. (برای مثال اگر رشته  $xwz$  در  $L$  باشد، رشته  $w$  در  $\text{strip}(L)$  است در صورتی که  $|x| = 1$ ,  $|z| = 1$  باشد)

ثابت کنید که اگر زبان  $L$ ، regular باشد، زبان  $\text{strip}(L)$  نیز regular است.

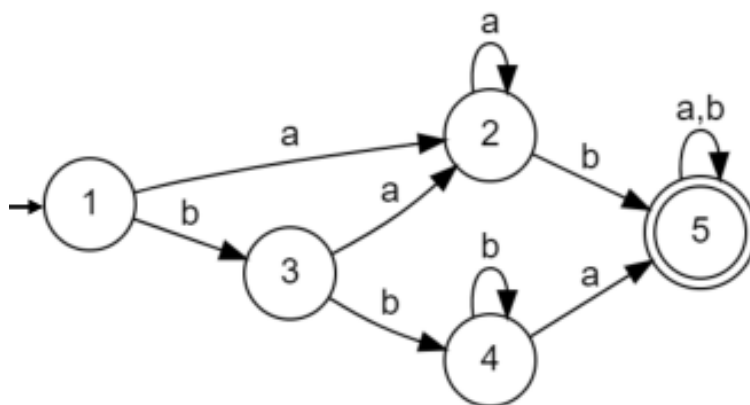
## سوال ششم

نشان دهید که اگر NFA با تعداد دلخواه Final states داشته باشیم، میتوان آنرا به NFA با یک Final state تبدیل کرد.

آیا میتوان این ادعا را برای DFA نیز بیان کرد؟ (با دلیل)

## سوال هفتم

DFA زیر چه زبانی را تشخیص میدهد؟

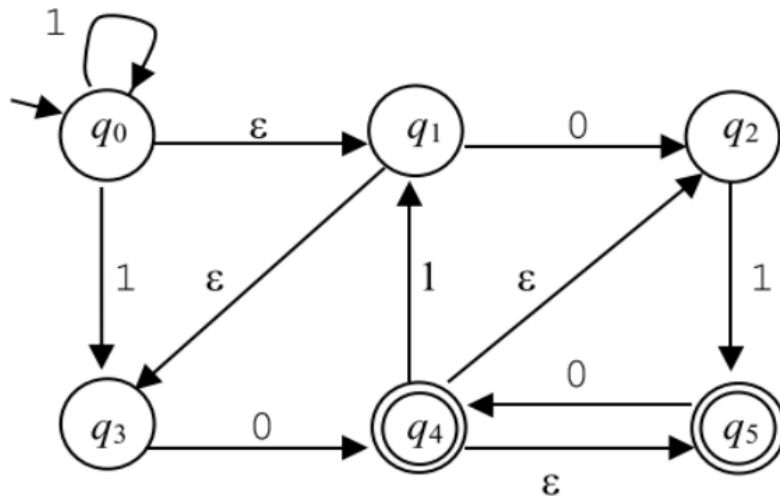


## سوال هشتم

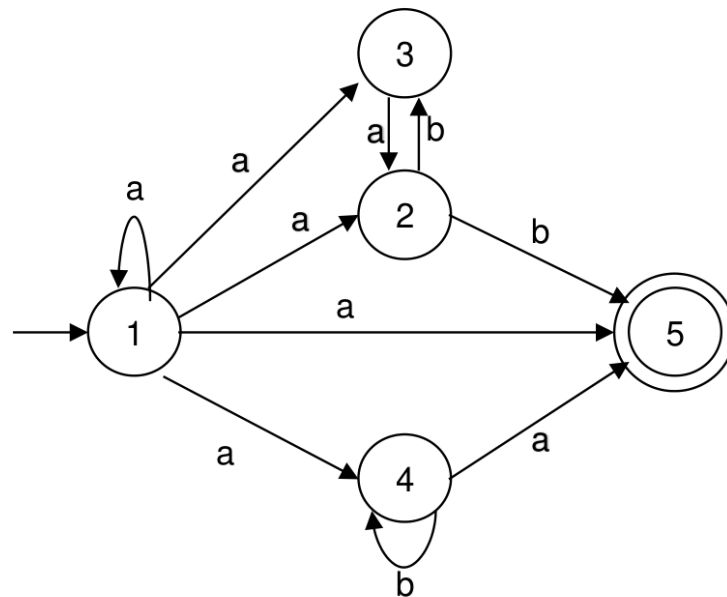
اگر الفبا  $\Sigma = \{a, b\}$  و زبان  $L = \{aa, bb\}$  باشد، مکمل این زبان را به صورت مجموعه‌ای نشان دهید.

## سوال نهم

DFA معادل را برای NFA های زیر پیدا کنید.



(الف)



(ب)