

به نام خدا

نظریه زبان ها و ماشین ها- بهار ۱۴۰۱

تمرین شماره ۱

دستیار آموزشی این مجموعه: معین کرمی

moein2000n@gmail.com

1. زبان های توصیف شده را به صورت ریاضی نمایش دهید: (15)

$$\Sigma = \{a, b, \dots, z\}$$

a. زبان شامل رشته هایی که حرف اول و آخر آنها یکی باشند.

$$L = \{w | \exists w', \lambda (w = \lambda.w'.\lambda \wedge w' \in \Sigma^* \wedge \lambda \in \Sigma)\}$$

b. زبان شامل رشته هایی که شامل ballas نباشند.

$$L = \{w | \nexists w_1, w_2 (w_1 \in \Sigma^* \wedge w_2 \in \Sigma^* \wedge w = w_1.ballas.w_2)\}$$

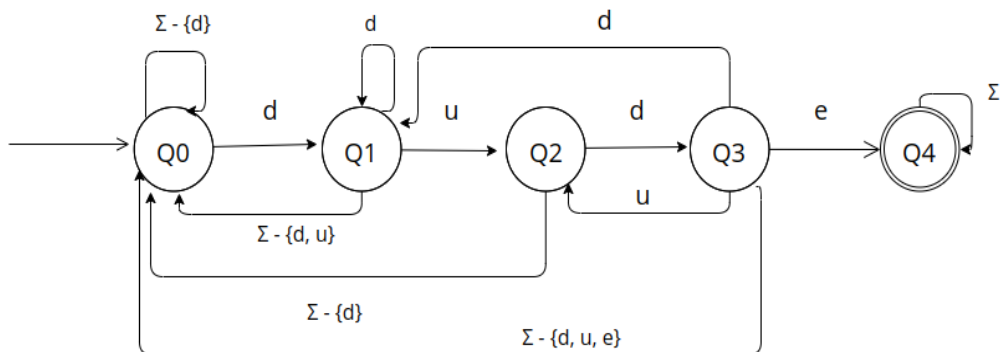
c. زبانی که هیچ یک از رشته های آن پسوند (suffix) رشته ی دیگری نباشد.

$$L = \{w | \nexists w_1, w_2 (w = w_1.w_2 \wedge w_2 \in L \wedge |w_1| > 0)\}$$

2. برای زبان های زیر DFA رسم کنید. (20)

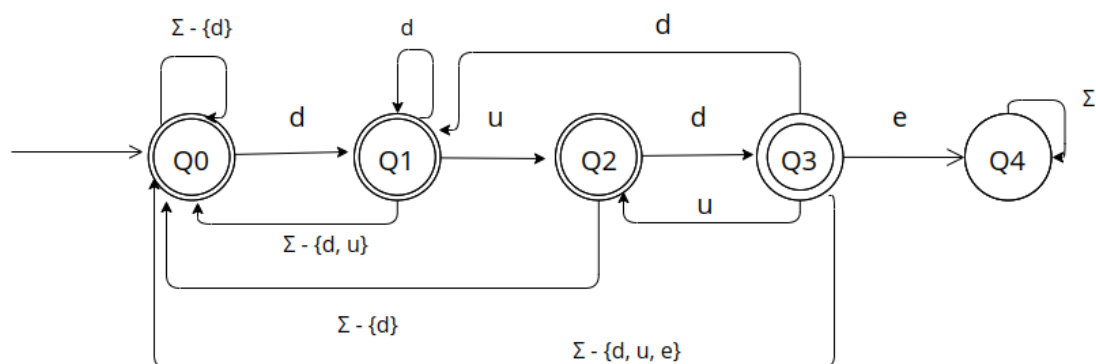
$$\Sigma = \{a, b, \dots, z\}$$

a. زبان شامل رشته‌هایی که شامل dude هستند. (با حداکثر ۵ استتیت)

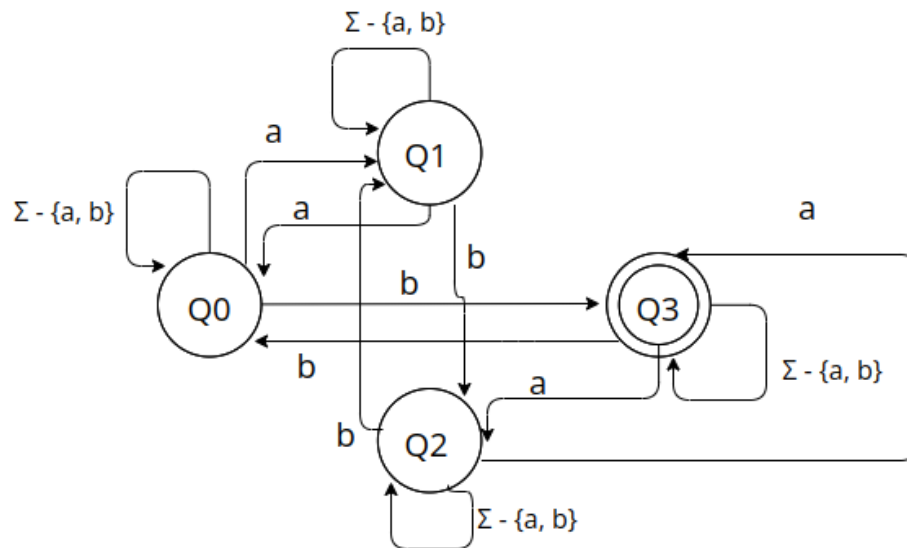


b. زبان شامل رشته‌هایی که شامل dude نیستند. (با حداکثر ۵ استتیت)

اگر کمی دقت کنید این زبان دقیقاً مکمل زبان قبلی است، پس با عوض کردن حالت استتیت‌ها (acceptable بودن یا نبودن) می‌توان به DFA این زبان رسید.



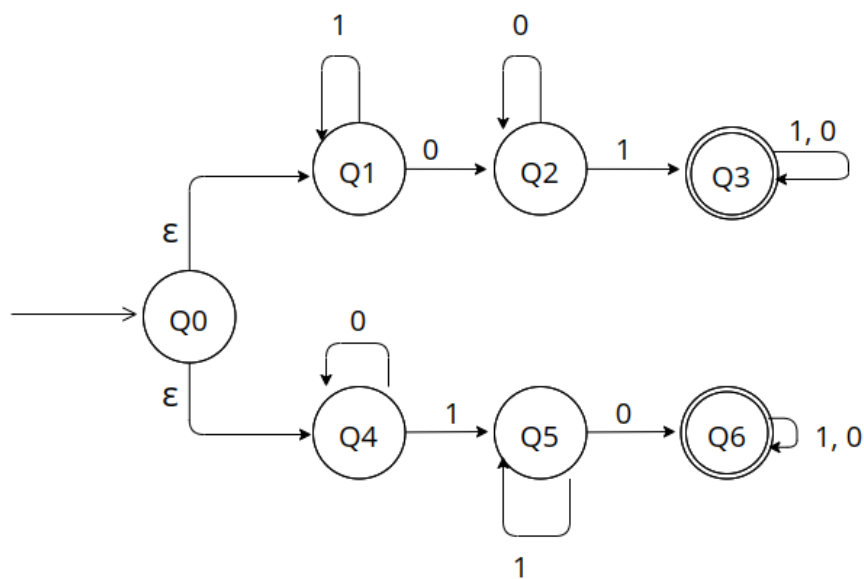
c. زبان شامل رشته‌هایی که شامل تعداد زوجی a و تعداد فردی b هستند. (با حداکثر ۴ استتیت)



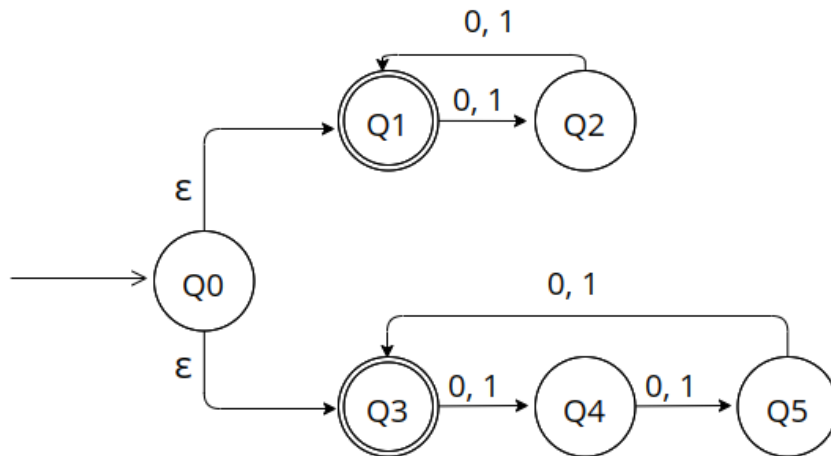
3. برای زبان های زیر NFA رسم کنید. (20)

$$\Sigma = \{0, 1\}$$

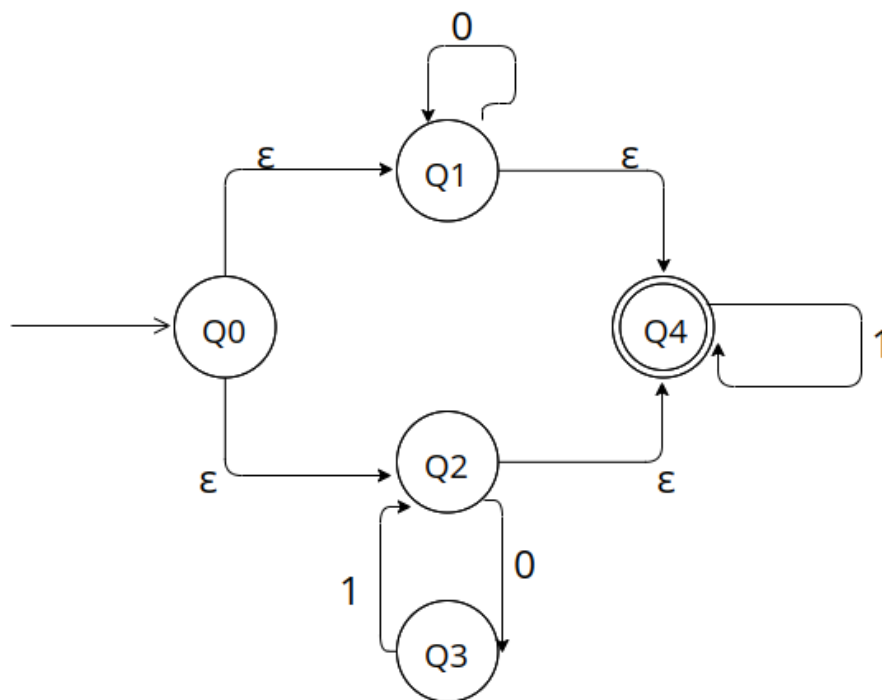
a. زبان شامل رشته‌هایی که شامل 01 و یا 10 باشند.



b. زبان هایی که شامل رشته‌هایی با طول مضرب ۲ یا ۳ باشند.



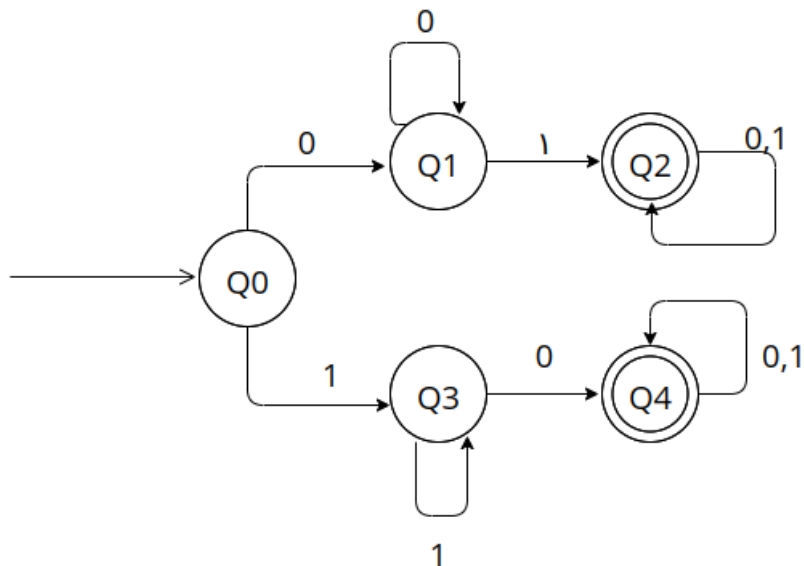
c. زبان هایی که بتوان آن ها را به دو زیر رشته متوالی تقسیم کرد که رشته اول یا تهی باشد، یا فقط شامل 0 باشد و یا شامل تعدادی 01 باشد و رشته دوم نیز یا تهی باشد و یا فقط شامل 1 باشد. (با حداکثر ۵ استیت)



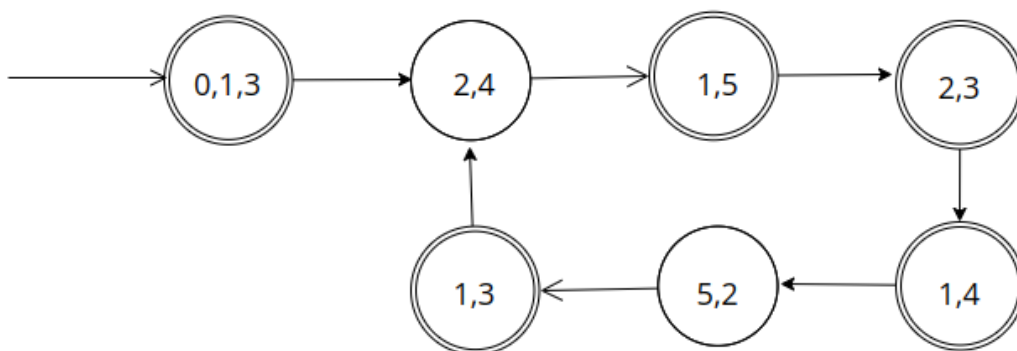
4. NFA های سوال قبل را به DFA تبدیل کنید. (20)

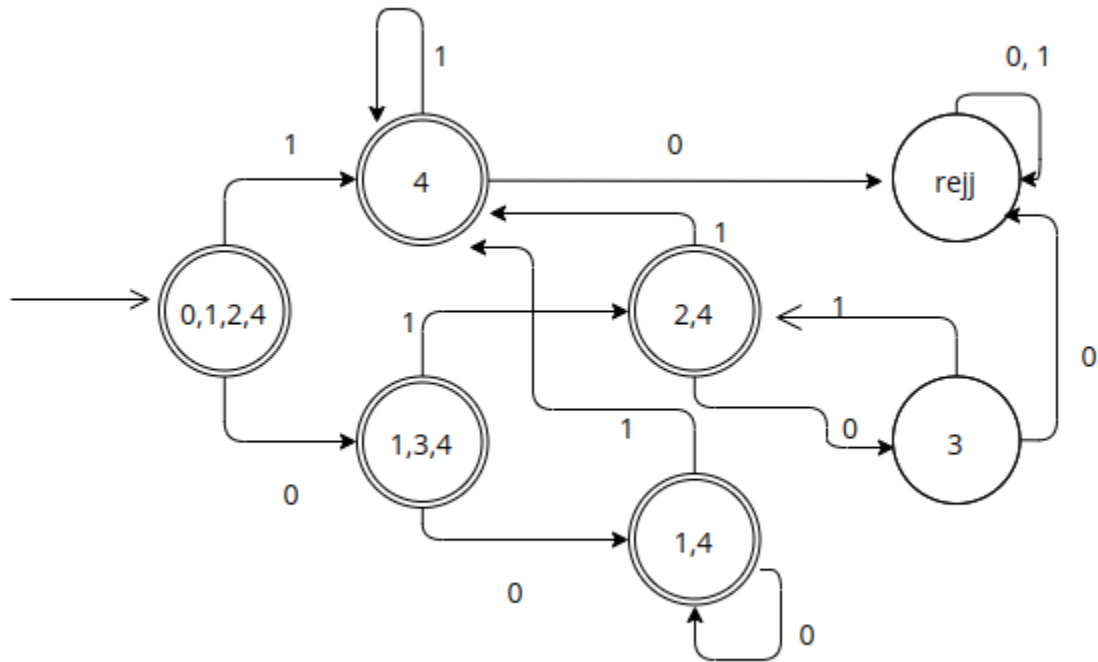
توجه کنید که حتما نیاز نیست برای این کار از الگوریتم تبدیل NFA به DFA استفاده کنیم، از همین رو برای زبان اول که از بقیه ساده تر است و می توانستیم NFA آن را بسیار ساده تر بکشیم، بدون در نظر گرفتن NFA آن یک DFA می کشیم و برای دو زبان بعدی NFA را به DFA تبدیل می کنیم. دقت کنید اگر NFA مورد اول را به DFA تبدیل می کردیم به DFA بسیار پیچیده تری می رسیدیم.

_1

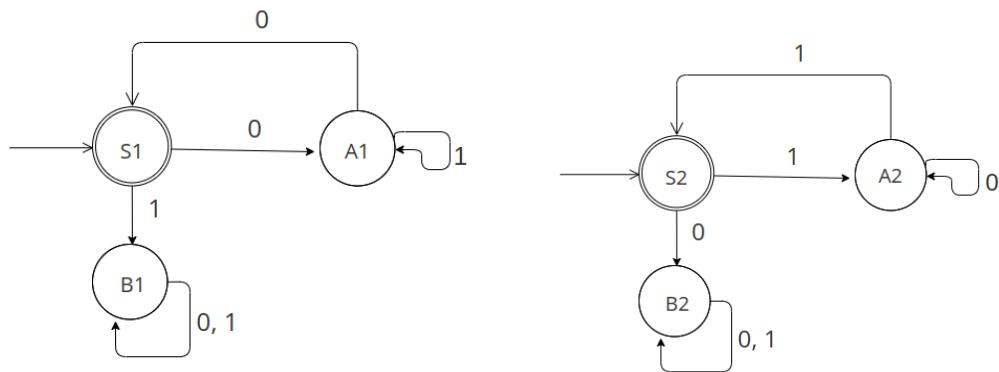


_2

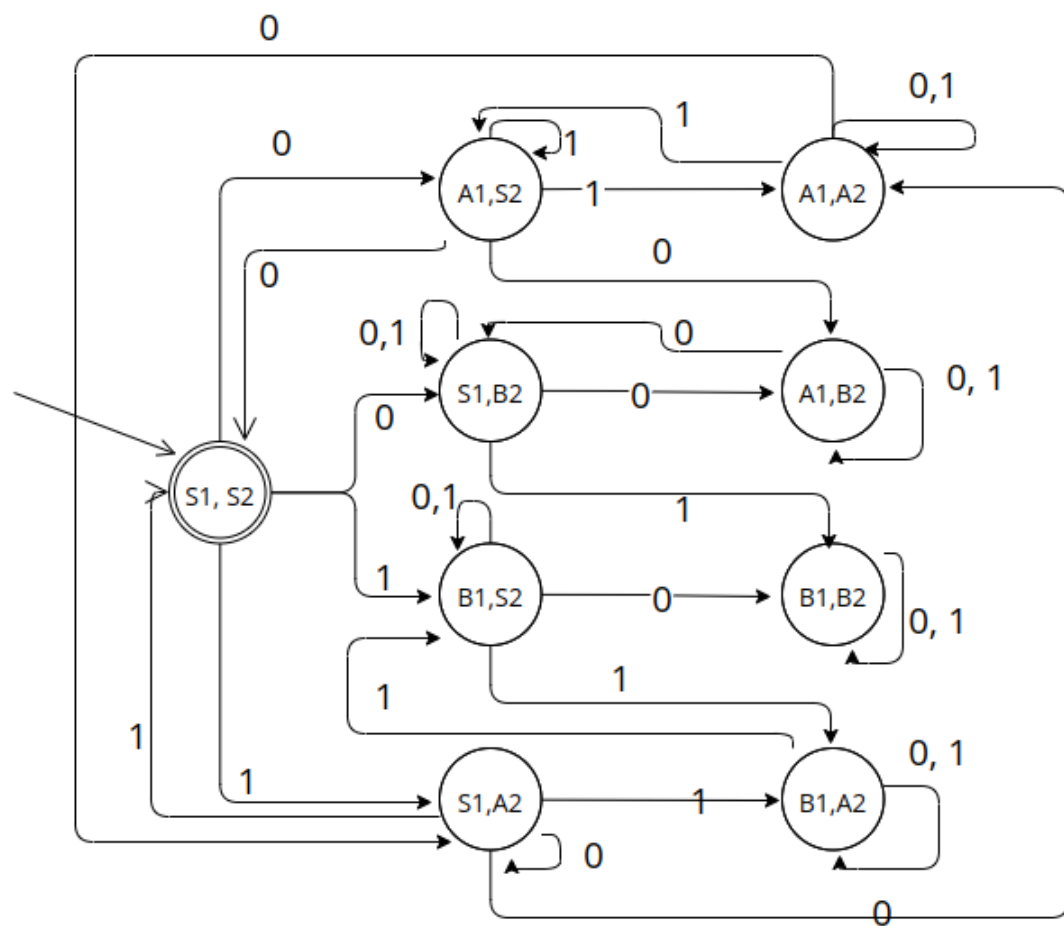




5. عملیات درهم ریختگی برای دو زبان منظم به این صورت تعریف می‌شود: دو زبان منظم A و B را در نظر بگیرید، زبان L که حاصل درهم ریختگی دو زبان A و B است شامل تمام رشته‌هایی است که بتوان آن رشته‌ها را به دو زیر دنباله افراز کرد به طوری که یکی از این زیر دنباله‌های (که خود یک رشته است) متعلق به زبان A و دیگری متعلق به زبان B باشد.
- حال دو DFA زیر را در نظر بگیرید، NFAی رسم کنید که نشان دهنده ی زبان حاصل از درهم ریختگی زبان این دو DFA باشند. لطفا راه حل خود را نیز توضیح دهید. (حداکثر ۹ استیت) (25)



برای رسم NFA خواسته شده کافی است یک NFA با ۹ استیت در نظر بگیریم که هر استیت آن متناظر یک زوج مرتب از استیت‌های دو DFA بالاست، استیت ابتدایی برابر استیت متناظر با $S1, S2$ است و accepting استیت نیز معادل ترکیب همین دو استیت است. حال برای رسم transition ها کافی است ببینیم با دیدن هر کاراکتر از هر زوج مرتب به کدام زوج ها می‌توان رفت و ترنزیشن‌ها را بر همین اساس رسم کرد.



6. برای زبانی که شامل اعداد بزرگتر از 256 باشند، یک DFA رسم کنید. (10)

$$\Sigma = \{1, 2, \dots, 9\}$$

