

Домашняя работа по ФЯ

Денисов Никита

27 сентября 2021 г.

Мой номер в таблице 8, поэтому во всех заданиях делаю пункт 8.

1. $(ba \mid a)^* \mid (bb \mid b)^*$

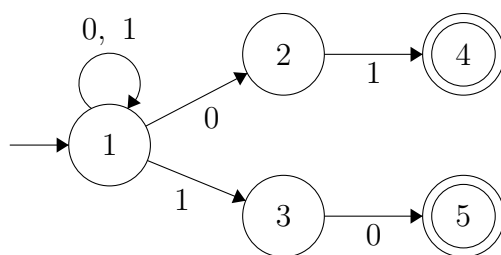
Языку, описанному этим АРВ принадлежат слова ε, a, b — они и будут тремя самыми короткими различными. (1. Бѐрем выражение в $*$ 0 раз. 2. В левом выражении выбираем одну a , а правое берѐм 0 раз. 3. Левое берѐм ноль раз, а в правом одну b).

Слово $abbab$ не лежит в языке, задаваемым этим АРВ, так как иначе оно лежало бы либо целиком в левой части: чего не может быть, так как там невозможно получить две b стоящие подряд, либо целиком в правой части: что тоже невозможно, так как там нельзя получить символ a .

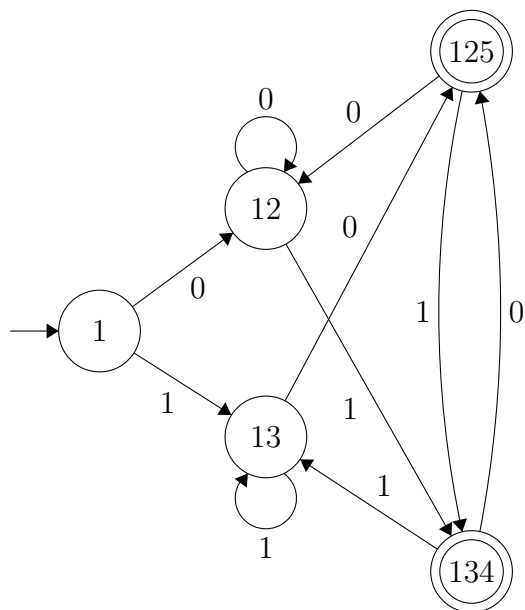
Слово $bababa$ лежит в языке: выбираем в левой части первую опцию и повторяем 3 раза.

2. $\{\omega \cdot a \cdot b \mid \omega \in \{0, 1\}^*, a \in \{0, 1\}, b \in \{0, 1\}, a \neq b\}$

Сначала построим НКА, соответствующий данному языку:



Далее сделаем из него ДКА:



Этот ДКА уже является минимальным: сжать терминалы нельзя, так как например по символу ноль есть переходы как в терминалы, так и в нетерминалы. Аналогично нельзя сжать никакие нетерминалы.

3. $\{\alpha \cdot 001 \cdot \beta \mid \alpha, \beta \in \{0, 1\}^*\} \cup \{\gamma \cdot 100 \cdot \delta \mid \gamma, \delta \in \{0, 1\}^*\}$

Регулярная грамматика S будет задаваться следующими правилами:

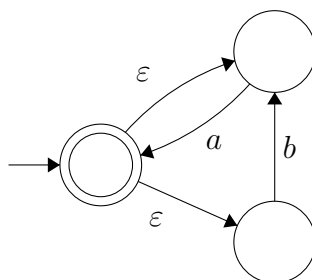
$$A \rightarrow 001 \quad B \rightarrow 100 \quad S \rightarrow 0A \mid 1A \mid A0 \mid A1 \mid 0B \mid 1B \mid B0 \mid B1$$

4. $\{\omega \cdot a^m \mid 1 \leq |\omega|_b \leq m\}$

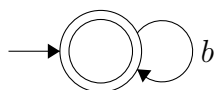
Язык нерегулярный по обратной лемме о накачке: для произвольного n возьмём слово $w = b^n a^n$, оно лежит в нашем языке ($m = n$). При этом любое разбиение нашего слова на $x y z$ содержит в y какое-то ненулевое количество букв b и только их, так как длина $x y$ должна быть не больше n . Тогда можем повторить y ($m + 1$) раз и получить слово, которое не лежит в нашем языке, так как там слишком много букв b .

5. $(ba \mid a)^* \mid (bb \mid b)^*$

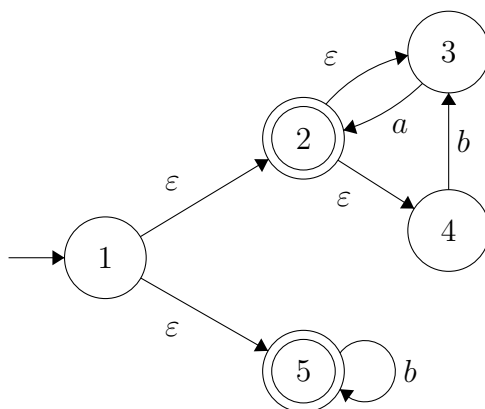
Сначала построим ε -НКА для $(ba \mid a)^*$:



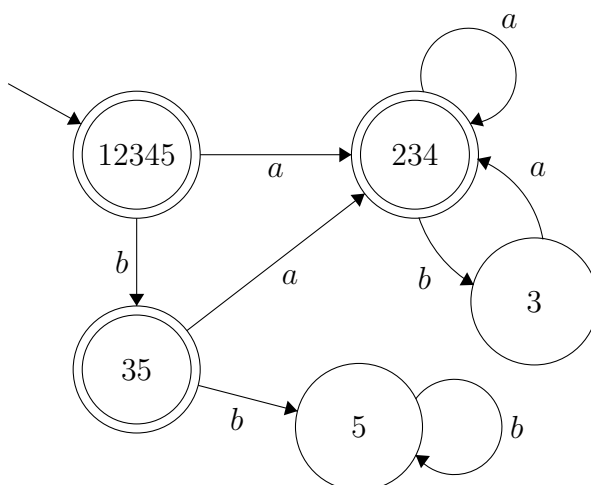
Теперь построим ε -НКА для $(bb \mid b)^*$ — ясно что этот язык принимает сколько угодно букв b и только их, поэтому автомат тривиален:



Теперь соединяем эти два автомата:



Теперь избавимся от ε -переходов:



Получили НКА без ε -переходов.