

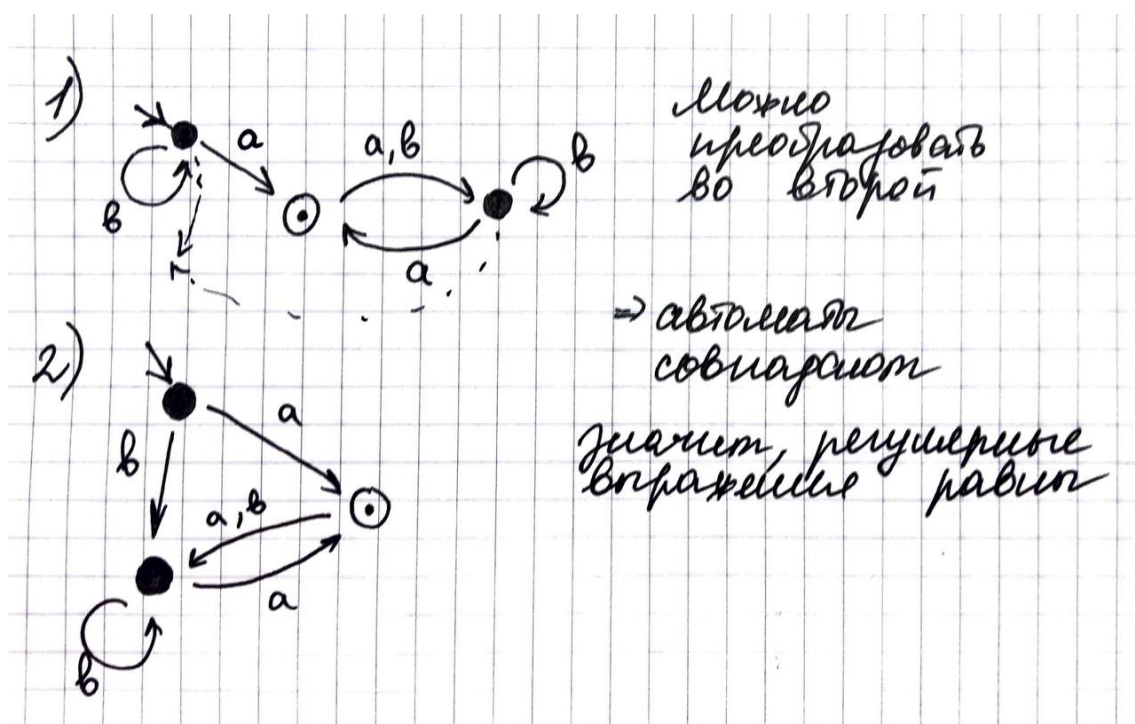
МИХАЙЛОВА АННА  
ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ ПО ФЯ НА 21.09.2021

1. Равны ли данные регулярные выражения над алфавитом  $\{a, b\}$ ? Обосновать. Можно построить минимальные детерминированные конечные автоматы и сравнить их. Альтернативно можно доказать, что любая строка, задаваемая первым регулярным выражением, принадлежит языку второго регулярного выражения и наоборот (или привести контрпример).

a.  $b^* a ((a \mid b) b^* a)^*$

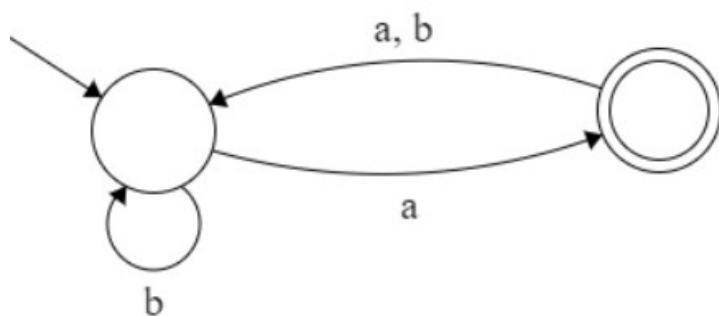
b.  $((a \mid b)^* b a \mid a) (a a)^*$

РЕШЕНИЕ:



Опишу словами как я построила по второму регулярному выражению такой автомат с первого раза: во-первых, заметим, что одна буква  $a$  – валидное выражение, отметим это, во-вторых, заметим, что, если мы встретили букву  $a$ , а потом еще одну букву  $a$  или букву  $b$ , это случай  $(a \mid b)^* b a$  или, если встретили  $a$ , то это может быть еще случай  $(a a)^*$ , тогда, чтобы вернуться в конечное, нужно получить еще одну букву  $a$  на вход, т.е. в любом случае переходим в промежуточное состояние по буквам  $a, b$ , по еще одной букве  $a$  возвращаемся обратно. Если мы получили на вход  $b$ , то в случае  $(a \mid b)^* b a$  мы можем получить еще сколько угодно букв  $b$ , но обязательно нужна буква  $a$ , чтобы вернуться в конечное (петля по  $b$ , переход по  $a$  в конечное) (условие из  $(a \mid b)^* b a$  (обязательно одна буква  $b$ , потом одна буква  $a$ ) в таком случае автоматически выполняется). Последняя ситуация – первой на вход получили  $b$ , то есть мы точно в  $(a \mid b)^* b a$ , это либо обязательная  $b$ , либо необязательная, в любом случае перейдем в промежуточное состояние с петлей по  $b$  (такое уже было, причем с нужным нам продолжением), таким образом выполнив условие из этого случая про одну обязательную букву  $b$ .

Оба автомата минимизируются до такого автомата:



**2.** Улучшить язык описания конечных автоматов из предыдущего домашнего задания таким образом, чтобы символами алфавита автомата могли быть произвольные последовательности символьного типа `char`. То есть если у вас в языке есть ключевые слова или специальные операторы (например, `,` в качестве разделителя или `-->` для обозначения перехода), должна быть возможность использовать их как метки переходов автомата.

РЕШЕНИЕ:

Построим биекцию между символами алфавита и числами (натуральные числа + возможны ведущие нули, 2, 02, 002 – разные числа), это позволит задавать любые символы в качестве символов алфавита, в том числе те же самые числа – числу просто будет присвоено какое-то число, которое не обязательно будет ему равно.

Формат описания состояний можно оставить без изменения, символы для перехода буду указывать без квадратных скобок, просто через пробел, в последней строке обязательно должен быть перевод строки.

Пример автомата:

```
1 2
0S 1M 1T 2M
0S - 1M 1
1M - 0S 1
1M - 1T 2
1T - 1M 2
1T - 2M 1
2M - 1T 1
2M - 0S 2
0S - 2M 2
```