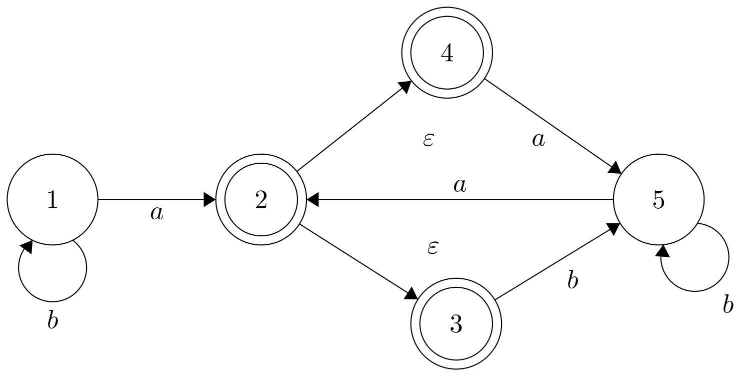
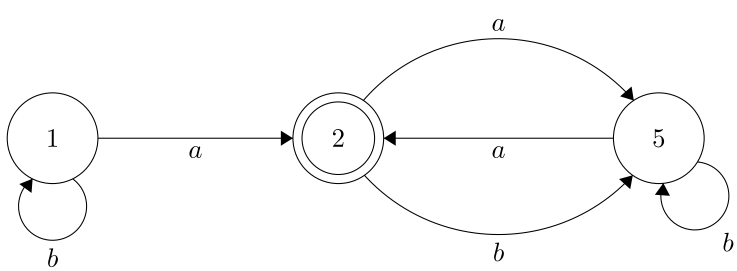
Студент: Илья Эпельбаум
Дата: 4 апреля 2022 г.

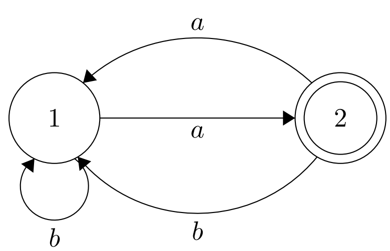
1. Построим ε-НКА по первому регулярному выражению (можем это сделать).
   Далее состояние с минимальным номером является стартовым



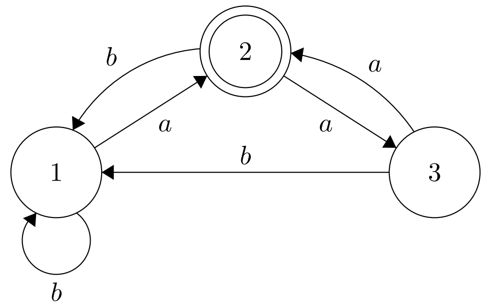
Теперь объединим состояния 2,3,4.



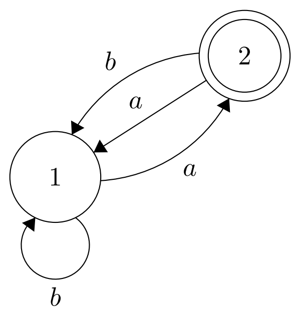
Еще раз выполним объединение и получим минимальный автомат.



Теперь перейдем ко второму регулярному выражению. Построим НКА с ε-переходами и сразу чуть упростим его, сжав некоторые состояния.



Сожмем состояния 1 и 3.



Получились равные автоматы, то есть регулярные выражения равны.

2. a) Пусть язык регулярный, тогда рассмотрим n из леммы о накачке и слово из языка длины больше n $w = a^n b^n a^{2n}$. По лемме должно быть разбиение на x, y и z, где $|xy| < n$, то есть $y = a^i$, а если взять $k = 0$, то слово $a^{n-i} b^n a^{2n}$ не принадлежит языку. Противоречие.

   b) Пусть язык регулярный, тогда рассмотрим n из леммы о накачке и слово из языка длины больше n $w = a^l$. По лемме должно быть разбиение на x, y и z, где $|xy| < n$, то есть $y = a^i$, а если взять $k : (l + (k-1)i) \notin \mathbf{P}$, например, $k = l + 1$, тогда слово $a^{l(i+1)}$ не в языке, так как в нем кол-во букв не простое число, так как получили два делителя больших 1. Противоречие.

   c)

3. Большие буквы — нетерминалы, S — стартовый нетерминал.

N $\to 0 \ | \ (1|\ldots|9)(0|\ldots|9)^*$

S $\to N \ | \ S \ \ OP \ \ S$

S $\to (S)$

OP $\to +|*$