

Задание 2

Регулярные выражения и конечные автоматы

Все ответы должны быть обоснованы, если не указано противное! (Ответы без обоснований не считаются решениями.)

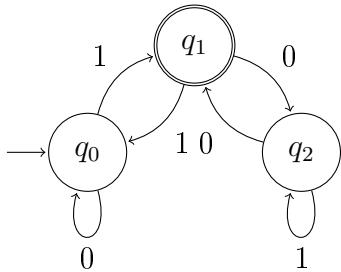
Во всех задачах данного листка языки определены над алфавитом $\Sigma = \{a, b\}$ или $\Sigma = \{0, 1\}$

Задача 1. Язык $T \subseteq \{a, b\}^*$ состоит из всех слов, в которых нет трёх букв b подряд.

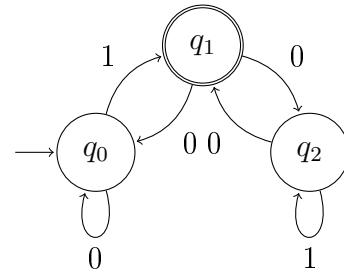
1. Постройте конечный автомат, принимающий T . Докажите (по индукции), что построенный автомат принимает язык T .

Задача 2. Автоматы \mathcal{A} и \mathcal{B} заданы диаграммами. Выполните следующие задания.

Автомат \mathcal{A} :



Автомат \mathcal{B} :



Для каждого автомата ответьте на следующие вопросы (1–2).

1. Автомат задан через граф переходов. Запишите определение автомата в виде $(Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$. Опишите элементы каждого множества.
2. Является ли автомат детерминированным?

Ответьте на вопросы.

3. Опишите последовательность конфигураций автомата \mathcal{A} при обработке слова $w = 011001$. Верно ли, что $w \in L(\mathcal{A})$?
4. Принимает ли автомат \mathcal{B} слово $v = 0101001$?
5. Укажите по одному слову, принадлежащему $L(\mathcal{A})$, $L(\mathcal{B})$ и по одному слову, не принадлежащему $L(\mathcal{A})$, $L(\mathcal{B})$. Все 4 слова должны быть различными.

P.S. Помним, что, по определению, слово принимается автоматом, если существует путь из начального состояния в принимающее (существует последовательность конфигураций такая, что автомат при обработке данного слова заканчивает работу в принимающем состоянии и с пустой лентой).

Задача 3. Постройте ДКА, распознающий язык $\Sigma^*aab\Sigma^*$.

Задача 4. Порождает ли регулярное выражение $(ab)^*(ba)^*$ тот же язык, что распознаёт ДКА $M = (\{A, B, C, D\}, \{a, b\}, \delta, A, \{A, D, E\})$, где функция переходов задана следующим образом:

$$\delta(A, a) = B, \delta(A, b) = C, \delta(B, b) = D, \delta(C, a) = E,$$

$$\delta(D, a) = B, \delta(D, b) = C, \delta(E, b) = C.$$

Задача 5. Постройте ДКА, который

1. распознаёт язык, все слова которого содержат чётное число нулей;
2. распознаёт язык, все слова которого содержат нечётное число единиц;
3. распознаёт язык, все слова которого содержат чётное число нулей и нечётное число единиц.