

Теория к домашним заданию по теме «регулярные языки и конечные автоматы» приведена в книжке <http://rubtsov.su/public/books/zz-a5-online.pdf>. Там же приведены используемые здесь обозначения. Ответьте на контрольные вопросы из разделов 5.4-6 и проверьте себя, сверившись с ответами! Сдавать решение контрольных вопросов не нужно. В случае, если задача в ДЗ помечена символом о, её решение приведено в книжке. Попробуйте сначала решить эту задачу сами, потом сверьтесь с решением; сдавать решение этой задачи на проверку не нужно.

Во всех задачах данного листка, кроме **№3**, языки определены над алфавитом $\Sigma = \{a, b\}$.

1. Пусть \mathcal{A} — полный ДКА, распознающий язык L . Докажите, что

а) каждый левый язык L_q является подмножеством некоторого класса L -эквивалентности: $x \in L_q \Rightarrow L_q \subseteq [x]$.

б) для каждого класса эквивалентности $[x]$ существует такое подмножество состояний $Q_x \subseteq Q_{\mathcal{A}}$, что

$$[x] = \bigcup_{q \in Q_x} L_q.$$

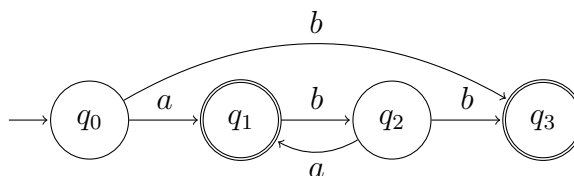
в) если $x \in L_q$, то $L_p \subseteq [x]$ тогда и только тогда, когда $R_q = R_p$ (когда правые языки для состояний p и q совпадают).

2. К языку L_1 добавили конечный язык R и получили язык L ($L = L_1 \cup R$). Язык L оказался регулярным. Верно ли, что язык L_1 мог быть нерегулярным?

3 [к.д.з. №6 (1,2)]. Является ли регулярным язык L всех слов в алфавите $\{0, 1\}$, которые представляют числа в двоичной записи, дающие остаток два при делении на три (слово читается со старших разрядов)? Например, 001010 ($1010_2 = 10_{10} = 3 \times 3 + 1$) $\notin L$, а 10001 ($10001_2 = 17_{10} = 5 \times 3 + 2$) $\in L$.

4. Опишите классы эквивалентности Майхилла-Нероуда для языка L . В случае конечности множества классов, постройте минимальный полный ДКА, распознающий L .
 $L =$ а) $SQ = \{ww \mid w \in \Sigma^*\}$; б) $\Sigma^*ab\Sigma^*$.

5. Автомат \mathcal{A} задан диаграммой:



1. Постройте праволинейную грамматику для языка $L(\mathcal{A})$.

2. Постройте регулярное выражение для языка $L(\mathcal{A})$.

6*. Обозначим через $R(\mathcal{A})$ автомат для языка $L^R(\mathcal{A})$ (обращения $L(\mathcal{A})$), построенный по алгоритму с семинара. Через $D(\mathcal{A})$ обозначим ДКА, полученный детерминизацией из

НКА \mathcal{A} . Пусть \mathcal{A} — полный ДКА. Докажите, что тогда $D(R(D(R(\mathcal{A}))))$ — минимальный ДКА. То есть двукратное последовательное выполнение процедур обращения и детерминизации для полного ДКА приводит его к минимальному.