

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 5.1-5.3 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.

1°  $L$  — конечный язык. Выполняется ли для него лемма о накачке?

2. Будут ли регулярными следующие языки?

1.  $L_1 = \{a^{2020n+5} \mid n = 0, 1, \dots\} \cap \{a^{503k+29} \mid k = 401, 402, \dots\} \subseteq \{a^*\}$ .

2.  $L_2 = \{a^{200n^2+1} \mid n = 1000, 1001, \dots\} \subseteq \{a^*\}$ .

Пусть  $w = w_1w_2 \dots w_n$ ,  $w_i \in \Sigma$ , тогда  $w^R = w_nw_{n-1} \dots w_1$ . Обозначим  $L^R = \{w^R \mid w \in L\}$  — обращение языка  $L$ .

3.  $SQ = \{ww \mid w \in \Sigma^*\}$  — язык квадратов.

4. Язык  $\Sigma^* \setminus \text{PAL}$ , где  $\text{PAL} = \{w \mid w = w^R\}$  — язык палиндромов.

3. Покажите, что следующий язык удовлетворяет лемме о разрастании для регулярных языков, но сам регулярным не является:

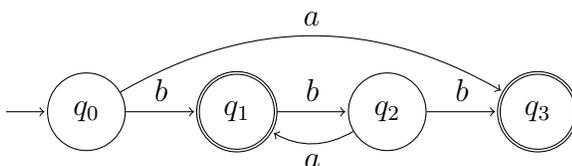
$$L = \{ab^{2i} \mid i \geq 0\} \cup \{b^j \mid j \geq 0\} \cup \{a^m b^n \mid m > 1, n \geq 0\}.$$

4. Пусть  $R$  регулярный язык. Верно ли, что  $F$  тоже регулярный язык, если

а)  $F \cap R$  — регулярный язык;

б) языки  $F \cap R$  и  $F \cap \bar{R}$  являются регулярными?

5. Язык  $L$  распознаётся автоматам, заданным диаграммой:



1. Построить ДКА с минимальным числом состояний, который распознаёт язык  $L$ .

2. Построить минимальный ДКА<sup>1</sup> для языка  $\bar{L}$ .

6. Опишите классы эквивалентности Майхилла-Нероуда для языка  $L$ . В случае конечности множества классов, постройте минимальный полный ДКА, распознающий  $L$ .

$L =$  а)  $\text{PAL}$ ; б)  $\Sigma^* ab \Sigma^*$ .

<sup>1</sup>Под минимальным ДКА понимается полный ДКА, распознающий  $L$ , с минимально возможным числом состояний.