

Демо-вариант семестровой контрольной I

ТРЯП 2020

Преамбула.

Это демо-вариант первой семестровой контрольной. Формат контрольной меняется с этого года, однако для подготовки также подходят и варианты прошлых лет, многие задачи из которых вошли в демо-вариант. Демо-вариант призван подготовить вас к новому формату, но он не означает, что на контрольной будут схожие задачи (отличающиеся незначительными изменениями), также возможны изменения числа задач в каждом блоке.

Задачи

Тестовые задачи

Выберите все верные варианты ответов и только их.

1 (3). R регулярный язык, а X, Y — нерегулярные языки

1. Для любых X, R справедливо $X \cup R \notin \text{REG}$
2. Для любых X, Y справедливо $X \cup Y \notin \text{REG}$
3. Для любых X, R справедливо $X \cdot R \notin \text{REG}$
4. Для любого X справедливо $X^* \notin \text{REG}$

2 (4). Отметьте среди перечисленных все регулярные языки (и только их).

1. $\{a^n b^k \mid n \geq 0, k \geq 0\}$
2. $\{a^n b^k \mid n \geq 0, k \geq n\}$
3. $\{a^n w b^k \mid n \geq k \geq 0, w \in \Sigma^*\}$
4. $\{a^n b^k w \mid k \geq n, n \geq 0, w \in \Sigma^*\}$

3(3). Отметьте номера позиций всех символов в РВ $((b_1^*b_2|a_3)b_4)^*a_5(b_6b_7|a_8)$, входящих в множество $\text{followpos}(4)$.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

Контрольные вопросы

Обоснованно ответьте на вопрос

4 (3). Язык $(X \cap Y^*)^R$ оказался нерегулярным. Верно ли, что хотя бы один из языков X и Y нерегулярный?

5 (2). Зафиксируем автомат \mathcal{A} . Правым языком для состояния q называется язык R_q , состоящий из слов по которым автомат \mathcal{A} , начиная работу из q переходит в принимающее состояние. Верно ли что, если \mathcal{A} — минимальный (полный) ДКА, то $R_q \cap R_p = \emptyset$ при $q \neq p$?

6(3). Верно ли, что классы эквивалентности Майхилла–Нероуда для языка $X \cap Y$ являются пересечением классов эквивалентности Майхилла–Нероуда для языка X и языка Y ? Формально, если C_L — множество классов эквивалентности для языка L , то

$$C_{X \cap Y} = \{A \cap B \mid A \in C_X, B \in C_Y\}.$$

Задачи

Приведите обоснованные решения

7 (2+4). Пусть $S = \{abb, cab, ab\}$, $\Sigma = \{a, b, c\}$. Постройте

1. ДКА \mathcal{A} распознающий слова с суффиксом из множества S .
2. Минимальный полный ДКА \mathcal{B} , распознающий слова, содержащие хотя бы одно подслово из S , и не содержащие подслово bab .

Задача 8 (2+3). Язык $\text{PreSuf}(u)$ состоит из слов над алфавитом $\Sigma = \{a, b\}$, которые имеют и префикс u , и суффикс u .

1. Докажите, что для любого слова $u \in \Sigma^*$ язык $\text{PreSuf}(u)$ является регулярным.
2. Запишите регулярное выражение для языка $\text{PreSuf}(a^2b^3a^2)$.

Задача 9 (3+4). Является ли регулярным язык над алфавитом $\{a, b\}$:

- а)** $\{w : |w|_{bab} + 1 = |w|_b\}$; **б)** $\{w : 2|w|_{babab} \geq |w|_{bab}\}$? Здесь $|w|_u$ — количество различных вхождений слова u в слово w в качестве подслова.