

Часть 1. Необходимо с использованием системы JFLAP, построить МПА, предназначенный для распознавания заданного языка, либо формально доказать невозможность этого. Если не оговорено особо, то алфавитом является набор $\{a, b, c\}$. Запись $n_s(w)$ означает количество символов s в цепочке w . Предложить программную реализацию МПА.

Часть 2. Необходимо с использованием системы JFLAP, построить контекстно-свободную грамматику, описывающую заданный язык, который может быть распознан алгоритмом перебора или управляемым пользователем, или формально доказать невозможность этого.

Часть 3. Необходимо доказать контекстно-свободность либо ее отсутствие для предложенных системой JFLAP языков с применением леммы о разрастании контекстно-свободных языков. Привести пошаговое выполнение доказательства.

Часть 4. Доказать формально контекстно-свободность либо ее отсутствие заданных языков. Для доказательства рекомендуется использовать лемму о разрастании контекстно-свободных языков.

Варианты заданий к части 1.

Вариант 1. Язык $L_1 = \{a^n b^{2n} : n \geq 0\}$.

Вариант 2. Язык $L_2 = \{ww^R : w \text{ принадлежит } \{a,b\}^*, |ww^R| - \text{нечетное число}\}$

Вариант 3. Язык $L_3 = \{a^n b^m c^{m+n} : n \geq 0, m \geq 0\}$.

Вариант 4. Язык $L_4 = \{a^n b^{m+n} c^m : n \geq 0, m \geq 1\}$.

Вариант 5. Язык $L_5 = \{a^3 b^n c^n : n \geq 0\}$.

Вариант 6. Язык $L_6 = \{a^n b^m : n \leq m \leq 3n\}$.

Вариант 7. Язык $L_7 = \{w : n_a(w) = n_b(w) + 1\}$.

Вариант 8. Язык $L_8 = \{w : n_a(w) = 2n_b(w)\}$.

Вариант 9. Язык $L_9 = \{w : n_a(w) + n_b(w) = n_c(w)\}$.

Вариант 10. Язык $L_{10} = \{w : 2n_a(w) \leq n_b(w) \leq 3n_a(w)\}$.

Вариант 11. Язык $L_{11} = \{w : n_a(w) < n_b(w)\}$.

Вариант 12. Язык $L_{12} = \{a^n b^m : n \geq 0, n \neq m\}$.

Вариант 13. Язык $L_{13} = \{w_1 c w_2 : w_1 \neq w_2^R, \text{ и } w_1, w_2 \text{ принадлежат } \{a, b\}^*\}$.

Вариант 14. Язык $L_{14} = \{a^n b^n : n \geq 0\} \cup \{a\}$. Количество состояний МПА должно быть меньше 4.

Вариант 15. Язык $L_{15} = \{a^n b^m a^n : n \geq 0\}$.

Вариант 16. Язык $L_{16} = \{a^n b^m c^m : m, n \geq 0\}$.

Варианты заданий к части 2.

Вариант 1. Язык $L_{17} = \{a^n b^m : n \leq 3+m, m \geq 0, n \geq 0\}$.

Вариант 2. Язык $L_{18} = \{a^n b^m : n \neq m - 1, m \geq 0, n \geq 0\}$.

Вариант 3. Язык $L_{19} = \{a^n b^m : n \neq 2m, m \geq 0, n \geq 0\}$.

Вариант 4. Язык $L_{20} = \{a^n b^m : 2n \leq m \leq 3n, m \geq 0, n \geq 0\}$.

Вариант 5. Язык $L_{21} = \{w \text{ принадлежит } \{a, b\}^* : n_a(w) \neq n_b(w)\}$.

Вариант 6. Язык $L_{22} = \{w \text{ принадлежит } \{a, b\}^* : n_a(v) \geq n_b(v), v - \text{любой префикс } w\}$.

Вариант 7. Язык $L_{23} = \{w \text{ принадлежит } \{a, b\}^* : n_a(w) = 2n_b(w)+1\}$.

Вариант 8. Язык $L_{24} = \{a^n b^m c^k : n = m \text{ или } m \leq k, m \geq 0, n \geq 0, k \geq 0\}$.

Вариант 9. Язык $L_{25} = \{a^n b^m c^k : n = m \text{ или } m \neq k, m \geq 0, n \geq 0, k \geq 0\}$.

Вариант 10. Язык $L_{26} = \{a^n b^m c^k : k = n + m, m \geq 0, n \geq 0, k \geq 0\}$.

Вариант 11. Язык $L_{27} = \{a^n b^m c^k : k = n + 2m, m \geq 0, n \geq 0, k \geq 0\}$.

Вариант 12. Язык $L_{28} = \{a^n b^m c^k : k = |n + m|, m \geq 0, n \geq 0, k \geq 0\}$.

Вариант 13. Язык $L_{29} = \{w \text{ принадлежит } \{a, b, c\}^* : n_a(w) + n_b(w) \neq n_c(w), m \geq 0, n \geq 0\}$.

Вариант 14. Язык $L_{30} = \{a^n b^m c^k : k \neq n + m, m \geq 0, n \geq 0, k \geq 0\}$.

Вариант 15. Язык $L_{31} = \{a^n b^m c^k : k \geq 3, m \geq 0, n \geq 0\}$.

Вариант 16. Язык $L_{32} = \{uvw^R : u, v, w \text{ принадлежат } \{a, b\}^+, |u| = |v| = 2\}$.

Варианты заданий к части 3.

Согласно нумерации в JFLAP, с 1 по 13.

Варианты заданий к части 4.

Вариант 1. Язык $L_{33} = \{a^n b^m c^k : m \leq \min(n, k)\}$.

Вариант 2. Язык $L_{34} = \{ww^R w : w \text{ принадлежит } \{a, b\}^*, \text{ где } w^R \text{ — это строка, обратная } w\}$.

Вариант 3. Язык $L_{35} = \{w \text{ принадлежит } \{a, b, c\}^* : n_a(w) + n_b(w) = 2n_c(w)\}$.

Вариант 4. Язык $L_{36} = \{w \text{ принадлежит } \{a, b, c\}^* : n_a(w) / n_b(w) = n_c(w)\}$.

Вариант 5. Язык $L_{37} = \{a^n b^j a^i b^n : n + j \leq k + l\}$ на алфавите $\{a, b\}$.

Вариант 6. Язык $L_{38} = \{a^n b^j c^k : n < j, n \leq j \leq k\}$ на алфавите $\{a, b, c\}$.

Вариант 7. Язык $L_{39} = \{a^n b^j c^k : k > j, k > n\}$ на алфавите $\{a, b, c\}$.

Вариант 8. Язык $L_{40} = \{a^n b^j c^k : k = j \cdot n\}$ на алфавите $\{a, b, c\}$.

Вариант 9. Язык $L_{41} = \{a^n b^j : n \leq j^2\}$ на алфавите $\{a, b\}$.

Вариант 10. Язык $L_{42} = \{a^n b^j : n \geq (j-1)^3\}$ на алфавите $\{a, b\}$.

Вариант 11. Язык $L_{43} = \{a^{n^2} : n \geq 0\}$.

Вариант 12. Язык $L_{44} = \{w \text{ принадлежит } \{a, b, c\}^* : n_a(w) = n_b(w) = n_c(w)\}$.

Вариант 13. Язык $L_{45} = \{a^{n^*m} : n \text{ и } m \text{ — простые числа}\}$.

Вариант 14. Язык $L_{46} = \{a^n b^n c^j : n \leq j\}$ на алфавите $\{a, b, c\}$.

Вариант 15. Язык $L_{47} = \{a^n b^j a^k b^l : n + j \leq k + l\}$ на алфавите $\{a, b\}$.

Вариант 16. Язык $L_{48} = \{a^n b^j a^k b^l : n \leq k, j \leq l\}$ на алфавите $\{a, b\}$.