

**Задача:** Определите систему текстовых замен для языка  $L = \{a^{n^2} \mid n, n \geq 0\} \cup \{a^n b^n c^n \mid n \geq 0\}$ .

**Решение:**

$$P : \begin{array}{ll} S \rightarrow XSY & A \rightarrow abC \\ S \rightarrow \varepsilon & A \rightarrow aABC \\ XY \rightarrow YaX & CB \rightarrow BC \\ Xa \rightarrow aX & bB \rightarrow bb \\ D_1 a \rightarrow aD_1 & bC \rightarrow bc \\ D_1 Y \rightarrow D_1 & cC \rightarrow cc \\ XD_2 \rightarrow D_2 & \\ D_1 D_2 \rightarrow \varepsilon & \end{array}$$

$$RW = (\{A, B, C, S, X, Y, D_1, D_2, a, b, c\}, P)$$

$$L = L_g(RW, \{D_1 S D_2, A\}) \cap \{a, b, c\}^*$$

---

Возможно (но не обязательно) присутствие пояснений. Например:

---

Первые два правила для  $S$  позволяют сформировать цепочку  $X^n Y^n$ . В результате третьего правила для каждой пары  $XY$  в результат добавляется символ  $a$  (т.е. всего  $n^2$  символов). 4-е и 5-е правила позволяют переместить все символы  $a$  в начало цепочки. Правила 6, 7, 8 позволяют избавиться от вспомогательных символов.

Первые два правила во втором столбце правил позволяют сформировать цепочку вида  $a^n b C (BC)^{n-1}$ . С помощью третьего правила можно переставить символы, чтобы получилась цепочка  $a^n b B^{n-1} C^n$ . Последние три правила позволяют превратить  $B$  в  $b$  и  $C$  в  $c$ .

Пример вывода цепочки  $a^{3^2}$

$$\begin{aligned} D_1 S D_2 &\Rightarrow D_1 X S Y D_2 \Rightarrow D_1 X X S Y Y D_2 \Rightarrow D_1 X X X S Y Y Y D_2 \Rightarrow D_1 X X X Y Y Y D_2 \\ &\Rightarrow D_1 X X Y a X Y Y D_2 \Rightarrow^4 a D_1 X X Y X Y Y D_2 \Rightarrow^2 a D_1 X X Y a Y a Y X D_2 \\ &\Rightarrow^9 a a a D_1 X X Y Y Y X D_2 \Rightarrow^3 a a a D_1 X a Y a Y a Y X X D_2 \Rightarrow^9 a a a a a a D_1 X Y Y Y X X D_2 \\ &\Rightarrow^3 a a a a a a D_1 a Y a Y a Y X X X D_2 \Rightarrow a a a a a a a D_1 Y a Y a Y X X X D_2 \Rightarrow a a a a a a a D_1 a Y a Y X X X D_2 \\ &\Rightarrow^4 a a a a a a a a D_1 X X X D_2 \Rightarrow^3 a a a a a a a a D_1 D_2 \Rightarrow a a a a a a a a \end{aligned}$$

Пример вывода цепочки  $a^3 b^3 c^3$

$$\begin{aligned} A &\Rightarrow aABC \Rightarrow aaABCBC \Rightarrow aaabCBCBC \Rightarrow aaabBCCBC \Rightarrow aaabBCBCC \\ &\Rightarrow aaabBBCCC \Rightarrow aaabbBCCC \Rightarrow aaabbbCCC \Rightarrow aaabbbccC \Rightarrow aaabbbccc \end{aligned}$$

---

Присутствие пояснений не только ускоряет процесс проверки решения, но и показывает вашу компетентность в данной тематике. Детализация пояснений (в случае их присутствия) остается прерогативой студента.

Наличие примеров вывода не обязательно, но говорит о том, что в качестве решения предложен не какой-то бред, а что-то работающее.

При определении системы текстовых замен постарайтесь убедиться, что

- все слова заданного языка можно получить с помощью вашего решения;
- с помощью решения нельзя определить слово, отсутствующее в заданном языке.