

1 Формальные языки, грамматики и их свойства

1. Дана грамматика. Постройте вывод заданной цепочки.

$$\begin{aligned} \text{(a)} \quad S &: T \mid T '+' S \mid T '-' S; \\ T &: F \mid F '*' T; \\ F &: 'a' \mid 'b'; \end{aligned}$$

Цепочка: $a - b * a + b$.

Решение:

$$\begin{aligned} S &\Rightarrow T - S \Rightarrow F - S \Rightarrow F - T + S \Rightarrow \\ &a - T + S \Rightarrow a - F * T + S \Rightarrow \\ &\Rightarrow a - F * T + T \Rightarrow a - b * F + F \Rightarrow \\ &\Rightarrow a - b * a + b \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(b)} \quad S &: 'a' S B C \mid 'ab' C; \\ C B &: B C; \\ 'b' B &: 'bb'; \\ 'b' C &: 'bc'; \\ 'c' C &: 'cc'; \end{aligned}$$

Цепочка: aaabbbcccc.

Решение:

$$\begin{aligned} S &\Rightarrow a S B C \Rightarrow aa S B C B C \Rightarrow aaab C B C B C \\ &\Rightarrow aaab B C C B C \Rightarrow aaabb C C B C \Rightarrow \\ &\Rightarrow aaabb C B C C \Rightarrow aaabb B C C C \Rightarrow \\ &\Rightarrow aaabb B C C C \Rightarrow aaabbb C C \Rightarrow \\ &\Rightarrow aaabbb C C \Rightarrow aaabbbcc C \Rightarrow aaabbbcccc \end{aligned}$$

2. Построить грамматику, порождающую язык:

$$\text{(a)} \quad L = \{a^n b^m c^k \mid n, m, k > 0\}$$

Решение:

$$\begin{aligned} G &(\{a, b, c\}, \{S, A, B, C\}, P, S) \\ P: \\ S &\Rightarrow aA \\ A &\Rightarrow aA \mid B \\ B &\Rightarrow bB \mid bC \\ C &\Rightarrow cC \mid c \end{aligned}$$

$$\text{(b)} \quad L = \{0^n (10)^m \mid n, m \geq 0\}$$

Решение:

$$\begin{aligned} G &(\{0, 1\}, \{S, A, B\}, P, S) \\ P: \\ S &\Rightarrow 0S \mid 1A \mid \varepsilon \\ A &\Rightarrow 0B \mid 0 \\ B &\Rightarrow 1A \end{aligned}$$

$$\text{(c)} \quad L = \{a_1 a_2 \dots a_n a_n \dots a_2 a_1 \mid a_i \in \{0, 1\}\}$$

Решение:

$$\begin{aligned} G &(\{0, 1\}, \{S, A, B\}, P, S) \\ P: \\ S &\Rightarrow 0A \mid 1B \\ A &\Rightarrow S0 \mid \varepsilon \\ B &\Rightarrow S1 \mid \varepsilon \end{aligned}$$