

КОНТЕКСТНО-СВОБОДНЫЕ ЯЗЫКИ МАГАЗИННЫЕ АВТОМАТЫ И АНАЛИЗАТОРЫ

Во всех задачах, если не оговорено противного, языки заданы над алфавитом $\Sigma = \{a, b\}$. Во всех грамматиках заглавные буквы обозначают нетерминалы, а строчные – терминалы, аксиома – S .

Пусть $w = w_1w_2\dots w_n, w_i \in \Sigma$, тогда $w^R = w_nw_{n-1}\dots w_1$. Обозначим $\text{PAL} = \{w \mid w = w^R\}$. Обозначим D_n – язык правильных скобочных выражений с n типами скобок.

Построить для следующих языков КС-грамматики

1° $L_=\$. 2. $\{a^n b^m \mid 0 \leq n \leq m \leq 2n\}$. 3° $\{a^i b^j c^k \mid i = j \vee i = k\}$.

Построить для следующих языков МП-автоматы

4° $L_=\$. 5° PAL . 6. $\{a^n b^n \mid n \geq 0\}$. 7. D_1 8. D_2 .

9° Постройте МП-автомат по описанию грамматики G_1 :

$$S \rightarrow AB; \quad A \rightarrow aA \mid \varepsilon; \quad B \rightarrow bB \mid \varepsilon.$$

10° Вычислите функции FIRST и FOLLOW для всех нетерминалов грамматики G_1 .

11° Постройте для грамматики G_1 LL(1)-анализатор.

12° Постройте LL(1)-анализатор для грамматики $G, S = E$.

$$E \rightarrow TE'; \quad E' \rightarrow +TE' \mid \varepsilon; \quad T \rightarrow FT'; \quad T' \rightarrow \times FT' \mid \varepsilon; \quad F \rightarrow (E) \mid id.$$

Привести грамматику к LL(1)-грамматике, построить LL(1)-анализатор, продемонстрировать его работу на слове w .

13° $S \rightarrow Sa \mid Sb \mid a \mid \varepsilon. w = aba$

14° $S \rightarrow aAB \mid ac; \quad A \rightarrow Aa \mid b; \quad B \rightarrow Bb \mid c \mid \varepsilon. w = abaa.$

15. $S \rightarrow baaA \mid babA; \quad A \rightarrow \varepsilon \mid Aa \mid Ab. w = baab.$

16. Язык L задан неоднозначной КС-грамматикой

$$G = \{\{S\}, \{(,)\}, \{S \rightarrow (S) \mid SS \mid ()\}, S\}.$$

Написать LL(1)-грамматику для языка L .

17*. Постройте LL(1)-грамматику, порождающую все регулярные выражения над алфавитом $\{a, b\}$.

Известно, что язык $\{a^n b^n c^n \mid n \geq 0\}$ не является КС-языком. Пусть $A, B \in \text{CFL}$, $R \in \text{REG}$. Верны ли следующие утверждения (для произвольных A, B, R):

18. $A \cup B \in \text{CFL}$. 19. $A \cap B \in \text{CFL}$. 20. $A \setminus B \in \text{CFL}$.

21. $A \cdot B \in \text{CFL}$. 22. $A^* \in \text{CFL}$. 23*. $A \cap R \in \text{CFL}$.