

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики

Кафедра информатики и прикладной математики

Формальные языки и грамматтики

Домашнее задание 1

“Классификация грамматик”

Вариант 19



Старался: **Шкаруба Н.Е.**

Проверил: **Лаздин А.В.**

Группа **Р3218**

2016г

Требования:

Для каждой грамматики из списка, соответствующему варианту, выполнить действия, заданные в таблице заданий, определить тип грамматики по классификации Хомского, и постройте вывод не менее двух предложений (если это возможно).

Вариант	Задачи
19	6,10,12,20,31

Теория:

Тип 0 — неограниченные

К типу 0 по классификации Хомского относятся неограниченные грамматики — грамматики с фразовой структурой, то есть все без исключения формальные грамматики. Правила можно записать в виде: $\alpha \rightarrow \beta$, где α — любая непустая цепочка, содержащая хотя бы один нетерминальный символ, а β — любая цепочка символов из алфавита.

Тип 1 — контекстно-зависимые

Для грамматики $G(V_T, V_N, P, S), V = V_T \cup V_N$ все правила имеют вид^[2]:

- $\alpha A \beta \rightarrow \alpha \gamma \beta$, где $\alpha, \beta \in V^*, \gamma \in V^+, A \in V_N$.
- $\alpha \rightarrow \beta$, где $\alpha, \beta \in V^+, 1 \leq |\alpha| \leq |\beta|$.

Для контекстно-зависимых грамматик доказано утверждение: по некоторому алгоритму за конечное число шагов можно установить, принадлежит цепочка терминальных символов данному языку или нет.

Тип 2 — контекстно-свободные

Для грамматики $G(V_T, V_N, P, S), V = V_T \cup V_N$ все правила имеют вид:

- $A \rightarrow \beta$, где $\beta \in V^+$ или $\beta \in V^*$, $A \in V_N$. То есть грамматика допускает появление в левой части правила только нетерминального символа.

КС-грамматики широко применяются для описания синтаксиса компьютерных языков (см. синтаксический анализ).

Тип 3 — регулярные

Самые простые из формальных грамматик. Они являются контекстно-свободными, но с ограниченными возможностями.

Все регулярные грамматики могут быть разделены на два эквивалентных класса, которые для грамматики вида III будут иметь правила следующего вида:

- $A \rightarrow B\gamma$ или $A \rightarrow \gamma$, где $\gamma \in V_T^*, A, B \in V_N$ (для левوليнейных грамматик).
- $A \rightarrow \gamma B$; или $A \rightarrow \gamma$, где $\gamma \in V_T^*, A, B \in V_N$ (для правوليнейных грамматик).

Выполнение:

№	Грамматика	А	Вывод
6	$S \rightarrow 1B$ $B \rightarrow B0 \mid 1$	Какой язык порождает грамматика?	Регулярный, т.к. грамматика подходит под классификацию 3.

№	Грамматика	А	Вывод
10	$S \rightarrow P \perp$ $P \rightarrow 1P1 \mid 0P0 \mid T$ $T \rightarrow 021 \mid 120R$ $R1 \rightarrow 0R$ $R0 \rightarrow 1$ $R \perp \rightarrow 1 \perp$	Какой язык порождает грамматика	Неограниченный, т.к. грамматика очень сложная и не подходит под классификации 3, 2, т.к. имеет нетерминалы в левых частях правил.

№	Грамматика	А	Вывод
12	$S \rightarrow abc \mid aB$ $B \rightarrow bc$ $bC \rightarrow bc$	Какой язык порождает грамматика	Контекстно-зависимый, т.к. Правила имеют нетерминалы в левых частях, но видно, что грамматика конечная.

№	Грамматика	А	Вывод
20	$S \rightarrow ASB \mid BSA$ $A \rightarrow a$ $B \rightarrow b \mid \varepsilon$ $SB \rightarrow \varepsilon$	Какой язык порождает грамматика	Контекстно-свободный, т.к. Правила не подходят под классификацию 3, но подходят под 2.

№	Грамматика	А	Вывод
31	$S \rightarrow ABC$ $A \rightarrow aA \mid a$ $B \rightarrow Bb \mid \varepsilon$ $C \rightarrow Cc \mid c$	Какой язык порождает грамматика	Регулярный, т.к. правил подходят под классификацию 3.