

# Преобразования КС-грамматик и МП-автомты

1. Преобразовать в нормальную форму Хомского КС-грамматику  
 $G = (N, \Sigma, P, S)$   
 $S \rightarrow AB, A \rightarrow SA, A \rightarrow BB, A \rightarrow bB, B \rightarrow b, B \rightarrow aA, B \rightarrow \epsilon$

2.

Докажите нерегулярность следующих множеств:

- (а)  $\{0^n 1^n \mid n \geq 1\}$ . Этот язык, который состоит из всех цепочек, состоящих из нулей, за которыми следует такое же количество единиц.
- (б)  $\{0^n 10^n \mid n \geq 1\}$
- (в)  $\{0^n 1^m 2^n \mid n \text{ и } m \text{ — произвольные целые числа}\}$ ;
- (г)  $\{0^n 1^m \mid n \leq m\}$ ;
- (д)  $\{0^n 1^{2n} \mid n \geq 1\}$ .

3.

Найдите грамматику, не содержащую бесполезных символов и эквивалентную следующей грамматике:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \mid CA \\ A &\rightarrow a \\ B &\rightarrow BC \mid AB \\ C &\rightarrow aB \mid b \end{aligned}$$

4.

Рассмотрите следующую грамматику:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow ASB \mid \epsilon \\ A &\rightarrow aAS \mid a \\ B &\rightarrow SbS \mid A \mid bb \end{aligned}$$

- (а) есть ли в грамматике бесполезные символы? Если да, то удалите их;
- (б) удалите  $\epsilon$ -правила;
- (в) удалите цепные правила;
- (г) приведите грамматику к нормальной форме Хомского.

5.

Устраните левую рекурсию в следующей грамматике:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AA \mid 0 \\ A &\rightarrow SS \mid 1 \end{aligned}$$

6.

**Задача.** Привести к нормальной форме Хомского грамматики с productions:

$\begin{aligned} & S \rightarrow ASB \mid \varepsilon, \\ (1) \quad & A \rightarrow aAS \mid a, \\ & B \rightarrow SbS \mid A \mid bb; \end{aligned}$	$\begin{aligned} & S \rightarrow 0A0 \mid 1B1 \mid BB, \\ (2) \quad & A \rightarrow C, \\ & B \rightarrow S \mid A, \\ & C \rightarrow S \mid \varepsilon; \end{aligned}$
$\begin{aligned} & S \rightarrow AAA \mid B, \\ (3) \quad & A \rightarrow aA \mid B, \\ & B \rightarrow \varepsilon; \end{aligned}$	$\begin{aligned} & S \rightarrow aAa \mid bBb \mid \varepsilon, \\ & A \rightarrow C \mid a, \\ (4) \quad & B \rightarrow C \mid b, \\ & C \rightarrow CDE \mid \varepsilon, \\ & D \rightarrow A \mid B \mid ab. \end{aligned}$

7.

Постройте МП-автоматы, допускающие следующие языки. Можно использовать как допуск по заключительному состоянию, так и по пустому магазину.

- (а)  $\{0^n 1^n \mid n \geq 1\}$ ;
- (б) множество всех цепочек из 0 и 1, в префиксах которых количество символов 1 не больше количества символов 0;
- (в) множество всех цепочек из 0 и 1 с одинаковыми количествами символов 0 и 1.