

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

Кафедра информатики и прикладной математики

**Домашняя работа №3**  
**Дисциплина «Прикладная математика»**

**Вариант 21**

**Выполнил:**  
Съестов Дмитрий Вячеславович  
Группа Р3317

**Преподаватель:**  
Лаздин Артур Вячеславович

Санкт-Петербург  
2018

Для каждого пункта задания (всего четыре) необходимо представить: исходную грамматику, пошаговый процесс построения множества производящих и достижимых символов грамматики, поэтапное формирование новых правил при удалении цепных и  $\varepsilon$ -правил, грамматику полученную в результате преобразования (приведения).

1.8	$S \rightarrow b \mid C \mid cCB$ $A \rightarrow Ab \mid \varepsilon$ $B \rightarrow Bb \mid cB$ $C \rightarrow Ca \mid Bc \mid d$
-----	---

Преобразовать КС грамматику в эквивалентную грамматику, не содержащую бесполезных (непроизводящих и недостижимых) символов.

1. Удаление непроизводящих символов:

$$VN'_1 = \{S, A, C\}$$

$$S \rightarrow b \mid C$$

$$A \rightarrow Ab \mid \varepsilon$$

$$C \rightarrow Ca \mid d$$

2. Удаление недостижимых символов:

$$VN'_1 = \{S\}$$

$$VN'_2 = \{S, C\}$$

$$S \rightarrow b \mid C$$

$$C \rightarrow Ca \mid d$$

2.6	$S \rightarrow dAa \mid \varepsilon$ $A \rightarrow aSB \mid dSc$ $B \rightarrow b \mid \varepsilon$
-----	--

Удалить из КС грамматики  $\varepsilon$ -правила.

1.  $Nullable = \{S, B\}$

2. Удаляем правила вида  $A \rightarrow \varepsilon$ :

$$S \rightarrow dAa$$

$$A \rightarrow aSB \mid dSc$$

$$B \rightarrow b$$

3. Т.к.  $S \in Nullable$ , возвращаем правило  $S \rightarrow \varepsilon$ :

$$S \rightarrow dAa \mid \varepsilon$$

$$A \rightarrow aSB \mid dSc$$

$$B \rightarrow b$$

4. Делаем замену для всех нетерминалов в множестве  $Nullable$ :

$$S \rightarrow dAa \mid \varepsilon$$

$$A \rightarrow aSB \mid aS \mid aB \mid a \mid dSc \mid dc$$

$$B \rightarrow b$$

3.10	$S \rightarrow @nL \mid @mM$ $L \rightarrow M \mid Lab \mid Lcm \mid \varepsilon$
------	--

Преобразовать КС грамматику в эквивалентную, не содержащую цепных правил.

Присутствует цепное правило  $L \rightarrow M$ .

Поскольку в данной грамматике из символа  $M$  не выводится ничто, удалить это цепное правило нельзя.

4.3	$S \rightarrow aB \mid bA \mid cC$ $A \rightarrow cBS \mid bA \mid C \mid b \mid \varepsilon$ $B \rightarrow bSA \mid cCb \mid S$ $C \rightarrow Cd \mid aCa$
-----	--

Найдите приведенную форму КС-грамматики.

1. Удаление непроеизводящих символов:

$$VN'_1 = \{A\}$$

$$VN'_2 = \{A, S\}$$

$$VN'_3 = \{A, S, B\}$$

$$S \rightarrow aB \mid bA$$

$$A \rightarrow cBS \mid bA \mid b \mid \varepsilon$$

$$B \rightarrow bSA \mid S$$

2. Удаление недостижимых символов:

$$VN'_1 = \{S\}$$

$$VN'_2 = \{S, A, B\}$$

(без изменений)

3. Удаление  $\varepsilon$ -правил:

$$1. \text{ Nullable} = \{A\}$$

2. Удаляем правила вида  $A \rightarrow \varepsilon$ :

$$S \rightarrow aB \mid bA$$

$$A \rightarrow cBS \mid bA \mid b$$

$$B \rightarrow bSA \mid S$$

3.  $S \notin \text{Nullable}$ , пропускаем этот шаг

4. Делаем замену:

$$S \rightarrow aB \mid bA \mid b$$

$$A \rightarrow cBS \mid bA \mid b$$

$$B \rightarrow bSA \mid bS \mid S$$

#### 4. Удаление цепных правил:

Цепное правило:  $B \rightarrow S$

Заменяем правую часть на все возможные правые части правил, где в левой части стоит  $S$ :

$$S \rightarrow aB \mid bA \mid b$$
$$A \rightarrow cBS \mid bA \mid b$$
$$B \rightarrow bSA \mid bS \mid aB \mid bA \mid b$$

Получена приведённая форма грамматики.