

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г.  
ШУХОВА» (БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

**Лабораторная работа №4**

по дисциплине: Теория автоматов и формальных языков  
тема: «Регулярные языки и конечные распознаватели»

Выполнил: ст. группы ПВ-223  
Дмитриев Андрей  
Александрович

Проверил:  
Рязанов Юрий Дмитриевич

Белгород 2024 г.

**Цель работы:** изучить основные способы задания регулярных языков, способы построения, алгоритмы преобразования, анализа и реализации конечных распознавателей.

Вариант 2:

Вариант 2
1. $S \rightarrow S;O$
2. $S \rightarrow O$
3. $O \rightarrow Y[S]$
4. $O \rightarrow Y[S][S]$
5. $O \rightarrow a=E$
6. $Y \rightarrow a=a$
7. $Y \rightarrow a<a$
8. $Y \rightarrow !(Y)$
9. $E \rightarrow (E +E)$
10. $E \rightarrow (E^*E)$
11. $E \rightarrow a$

**Задание 1.** Преобразовать исходную КС-грамматику в LL(1)-грамматику (см. варианты заданий).

1.  $S \rightarrow S;O$
2.  $S \rightarrow O$
3.  $O \rightarrow Y[S]$
4.  $O \rightarrow Y[S][S]$
5.  $O \rightarrow a=E$
6.  $Y \rightarrow a=a$
7.  $Y \rightarrow a<a$
8.  $Y \rightarrow !(Y)$
9.  $E \rightarrow (E +E)$
10.  $E \rightarrow (E^*E)$
11.  $E \rightarrow a$

Правило 1 – леворекурсивное:

- 1\_1.  $S \rightarrow OS'$
- 1\_2.  $S' \rightarrow ;OS'$
- 1\_3.  $S' \rightarrow \epsilon$

Правила 3,4 и 9,10 – следует факторизовать:

- 3\_1.  $O \rightarrow Y[S]O'$
- 3\_2.  $O' \rightarrow [S]$
- 3\_3.  $O' \rightarrow \epsilon$
- 9\_0.  $E \rightarrow (EE'$
9.  $E' \rightarrow +E)$
10.  $E' \rightarrow *E)$

Получим грамматику в LL(1):

- 1\_1.  $S \rightarrow OS'$
- 1\_2.  $S' \rightarrow ;OS'$
- 1\_3.  $S' \rightarrow \epsilon$
2.  $S \rightarrow O$
- 3\_1.  $O \rightarrow Y[S]O'$
- 3\_2.  $O' \rightarrow [S]$
- 3\_3.  $O' \rightarrow \epsilon$
5.  $O \rightarrow a=E$
6.  $Y \rightarrow a=a$
7.  $Y \rightarrow a<a$
8.  $Y \rightarrow !(Y)$
- 9\_0.  $E \rightarrow (EE'$
9.  $E' \rightarrow +E)$
10.  $E' \rightarrow *E)$
11.  $E \rightarrow a$

**Задание 2.** Определить множества ПЕРВЫХ для каждого символа LL(1) грамматики.

**Задание 3.** Определить множества СЛЕДУЮЩИХ для каждого символа LL(1)-грамматики.

**Задание 4.** Определить множество ВЫБОРА для каждого правила LL(1) грамматики.

**Задание 5.** Написать программу-распознаватель методом рекурсивного спуска. Программа должна выводить последовательность номеров правил, применяемых при левом выводе обрабатываемой цепочки.

**Задание 6.** Сформировать наборы тестовых данных. Тестовые данные должны содержать цепочки, принадлежащие языку, заданному грамматикой, (допустимые цепочки) и цепочки, не принадлежащие языку. Для каждой допустимой цепочки построить дерево вывода и левый вывод. Каждое правило грамматики должно использоваться в выводах допустимых цепочек хотя бы один раз.

**Задание 7.** Обработать цепочки из набора тестовых данных (см. п.6) программой-распознавателем.

**Задание 8.** Построить нисходящий МП-распознаватель по LL(1)-грамматике.

**Задание 9.** Написать программу-распознаватель, реализующую построенный нисходящий МП-распознаватель. Программа должна выводить на каждом шаге номер применяемого правила и промежуточную цепочку левого вывода.

**Задание 10.** Обработать цепочки из набора тестовых данных (см. п.6) программой-распознавателем.

**Вывод:** в ходе работы изучены основные способы задания регулярных языков, способы построения, алгоритмы преобразования, анализа и реализации конечных распознавателей.