

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)



ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ

Лабораторная работа №3

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

Выполнил: ст. группы ПВ-223
Пахомов Владислав Андреевич

Проверили:
ст. пр. Рязанов Юрий Дмитриевич

Белгород 2024 г.

Лабораторная работа №3
Регулярные языки и конечные распознаватели
Вариант 8

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

1. Язык L_1 в алфавите $\{0, 1\}$, представляющий собой множество цепочек, в которых на предпоследнем месте стоит единица, задан грамматикой:

$S \rightarrow A10$

$A \rightarrow A011$

$A \rightarrow 0A$

$A \rightarrow 1A$

$A \rightarrow \varepsilon$

Построить детерминированный конечный распознаватель языка L_1 .

Преобразуем заданную грамматику к автоматной правосторонней. Сейчас она является КС-грамматикой.

Приведём грамматику и устраним левую рекурсию.

Лишних символов в грамматике нет.

В грамматике есть ε -правило. Исключим его.

$S \rightarrow A10$

$S \rightarrow 10$

$A \rightarrow A011$

$A \rightarrow 011$

$A \rightarrow 0A$

$A \rightarrow 0$

$A \rightarrow 1A$

$A \rightarrow 1$

Цепных правил в грамматике нет.

В грамматике есть левая рекурсия. Исключим её.

$S \rightarrow A10$

$S \rightarrow 10$

$A \rightarrow 011B$

$A \rightarrow 0AB$

$A \rightarrow 0B$

$A \rightarrow 1AB$

$A \rightarrow 1B$

$A \rightarrow 011$

$A \rightarrow 0A$

$A \rightarrow 0$

$A \rightarrow 1A$

$A \rightarrow 1$

$B \rightarrow 011B$

$B \rightarrow \varepsilon$

В грамматике есть ε -правило. Исключим его.

$S \rightarrow A10$
 $S \rightarrow 10$
 $A \rightarrow 011$
 $A \rightarrow 011B$
 $A \rightarrow 0A$
 $A \rightarrow 0AB$
 $A \rightarrow 0$
 $A \rightarrow 0B$
 $A \rightarrow 1A$
 $A \rightarrow 1AB$
 $A \rightarrow 1$
 $A \rightarrow 1B$
 $A \rightarrow 011$
 $A \rightarrow 0A$
 $A \rightarrow 0$
 $A \rightarrow 1A$
 $A \rightarrow 1$
 $B \rightarrow 011B$
 $B \rightarrow 011$

Исключим правила-дубликаты:

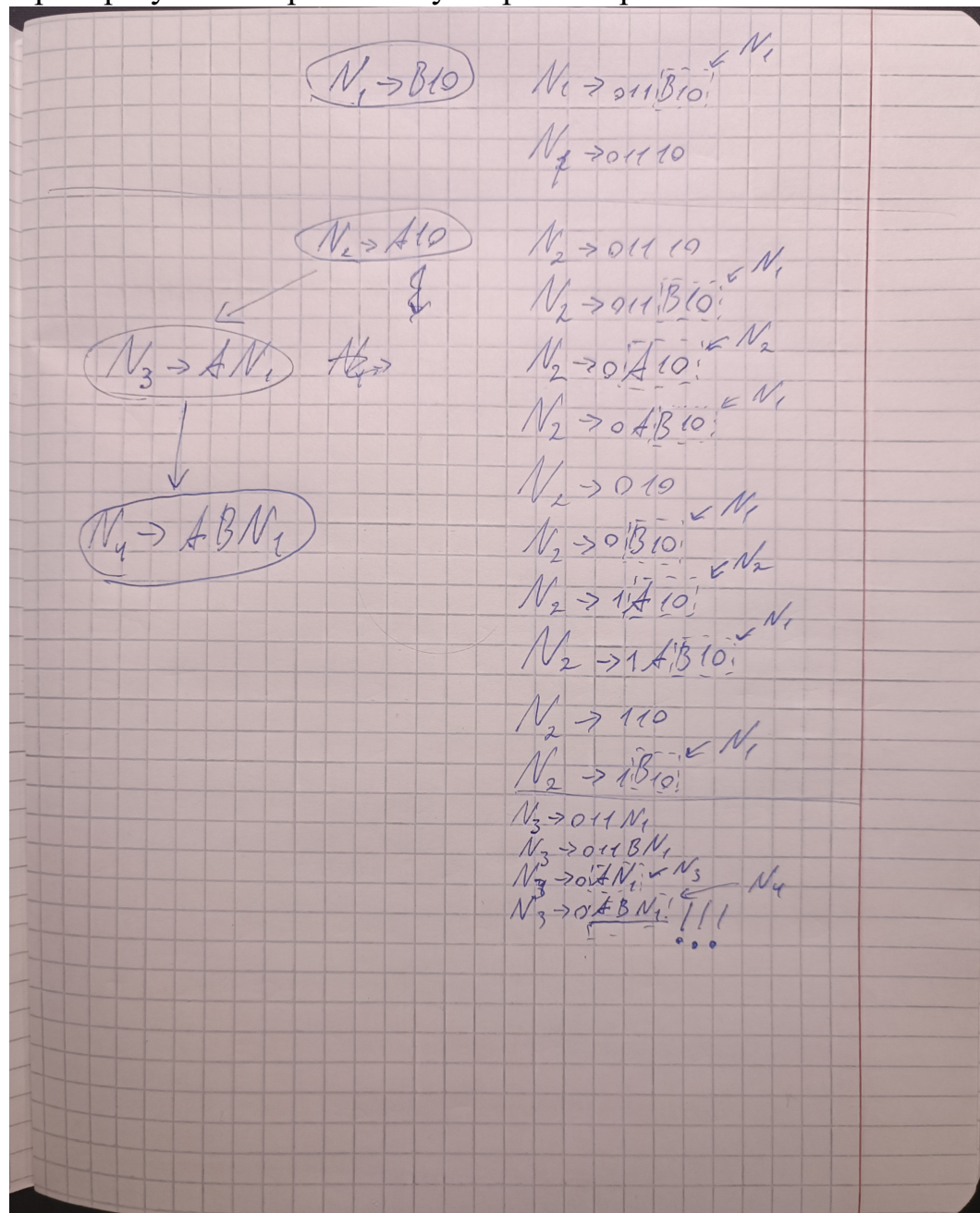
$S \rightarrow A10$
 $S \rightarrow 10$
 $A \rightarrow 011$
 $A \rightarrow 011B$
 $A \rightarrow 0A$
 $A \rightarrow 0AB$
 $A \rightarrow 0$
 $A \rightarrow 0B$
 $A \rightarrow 1A$
 $A \rightarrow 1AB$
 $A \rightarrow 1$
 $A \rightarrow 1B$
 $B \rightarrow 011B$
 $B \rightarrow 011$

Грамматика приведена, а также в ней нет левой рекурсии. Преобразуем грамматику к такому виду, что каждое правило будет начинаться с терминала:

$S \rightarrow 01110$
 $S \rightarrow 011B10$
 $S \rightarrow 0A10$
 $S \rightarrow 0AB10$
 $S \rightarrow 010$
 $S \rightarrow 0B10$
 $S \rightarrow 1A10$
 $S \rightarrow 1AB10$
 $S \rightarrow 110$

$S \rightarrow 1B10$
 $S \rightarrow 10$
 $A \rightarrow 011$
 $A \rightarrow 011B$
 $A \rightarrow 0A$
 $A \rightarrow 0AB$
 $A \rightarrow 0$
 $A \rightarrow 0B$
 $A \rightarrow 1A$
 $A \rightarrow 1AB$
 $A \rightarrow 1$
 $A \rightarrow 1B$
 $B \rightarrow 011B$
 $B \rightarrow 011$

Преобразуем КС-грамматику к правосторонней:



Преобразовать грамматику к правосторонней невозможно, так как в ходе преобразований получили правило (подчёркнутое с !!! в вычислениях) $N_4 \rightarrow ABN_1$. С правилом $N_3 \rightarrow AN_1$ они имеют общий префикс, а значит мы получим рекурсию, и следовательно правостороннюю грамматику с конечным числом правил получить нельзя. Задание невыполнимо.

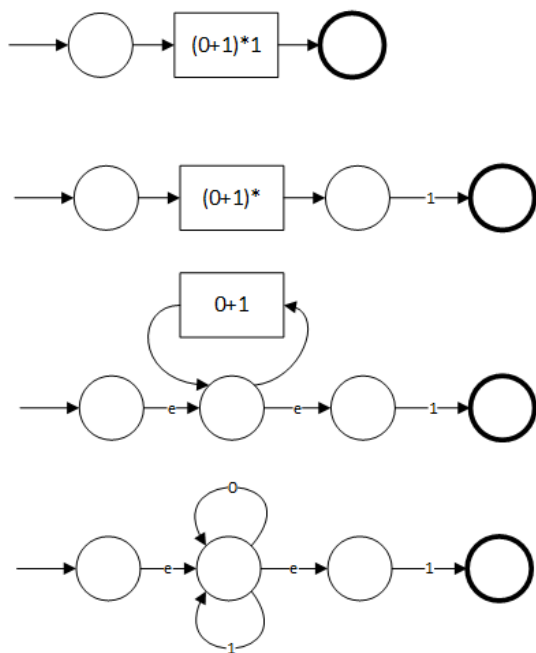
2. Язык L_2 в алфавите $\{0, 1\}$, представляющий собой множество цепочек, в которых на последнем месте стоит единица, задан регулярным выражением:

$(0+1)^*1$

Построить детерминированный конечный распознаватель языка L_2 .

Для начала построим конечный недетерминированный распознаватель языка:

Получение
недетерминированного
конечного распознавателя:



Преобразуем данный конечный распознаватель языка в детерминированный:

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