

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт космических и информационных технологий
Кафедра «Информатика»

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №3

Автоматы с магазинной памятью, контекстно-свободные грамматики и языки

Вариант 10

Преподаватель

подпись, дата

Кузнецов А.С.

инициалы, фамилия

Студент

КИ 18-17/2Б

номер группы

подпись, дата

Осадчук А.М.

инициалы, фамилия

Красноярск 2021

1 Цель

Реализация и исследование автоматов с магазинной памятью, контекстносвободных грамматик и языков.

2 Задание

- 1) Необходимо с использованием системы JFLAP, построить МПА, предназначенный для распознавания заданного языка, либо формально доказать невозможность этого. Если не оговорено особо, то алфавитом является набор $\{a, b, c\}$. Запись $ns(w)$ означает количество символов s в цепочке w . Предложить программную реализацию МПА.
- 2) Необходимо с использованием системы JFLAP, построить контекстносвободную грамматику, описывающую заданный язык, который может быть распознан алгоритмом перебора или управляемым пользователем, или формально доказать невозможность этого.
- 3) Необходимо доказать контекстно-свободность либо ее отсутствие для предложенных системой JFLAP языков с применением леммы о разрастании контекстно-свободных языков. Привести пошаговое выполнение доказательства.
- 4) Доказать формально контекстно-свободность либо ее отсутствие заданных языков. Для доказательства рекомендуется использовать лемму о разрастании контекстно-свободных языков.

3 Результат

Часть 1

Язык $L_{10} = \{w: 2na(w) \leq nb(w) \leq 3na(w)\}$

Для демонстрации корректной работы МПА для заданного языка продемонстрируем распознавание конкретной цепочки «ababbbbc», которая в теории принадлежит данному языку (рисунки 2.1 – 2.8).

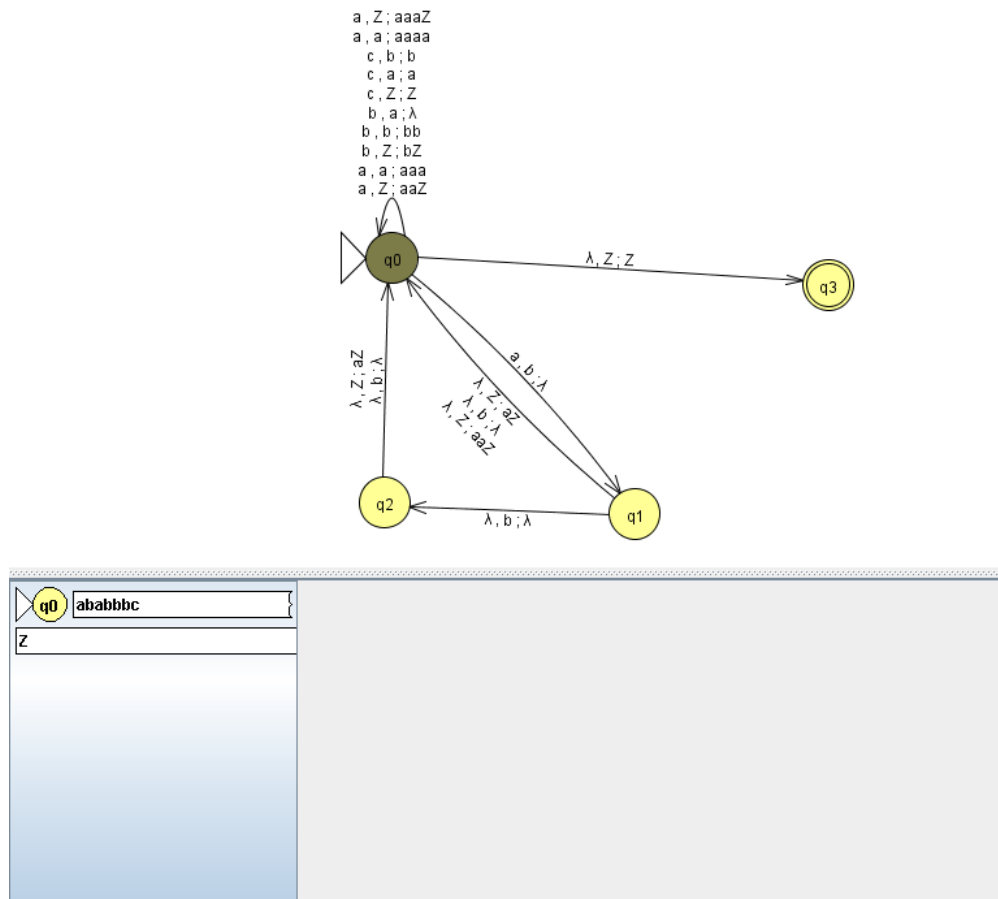


Рисунок 2.1 - Пошаговое распознавание

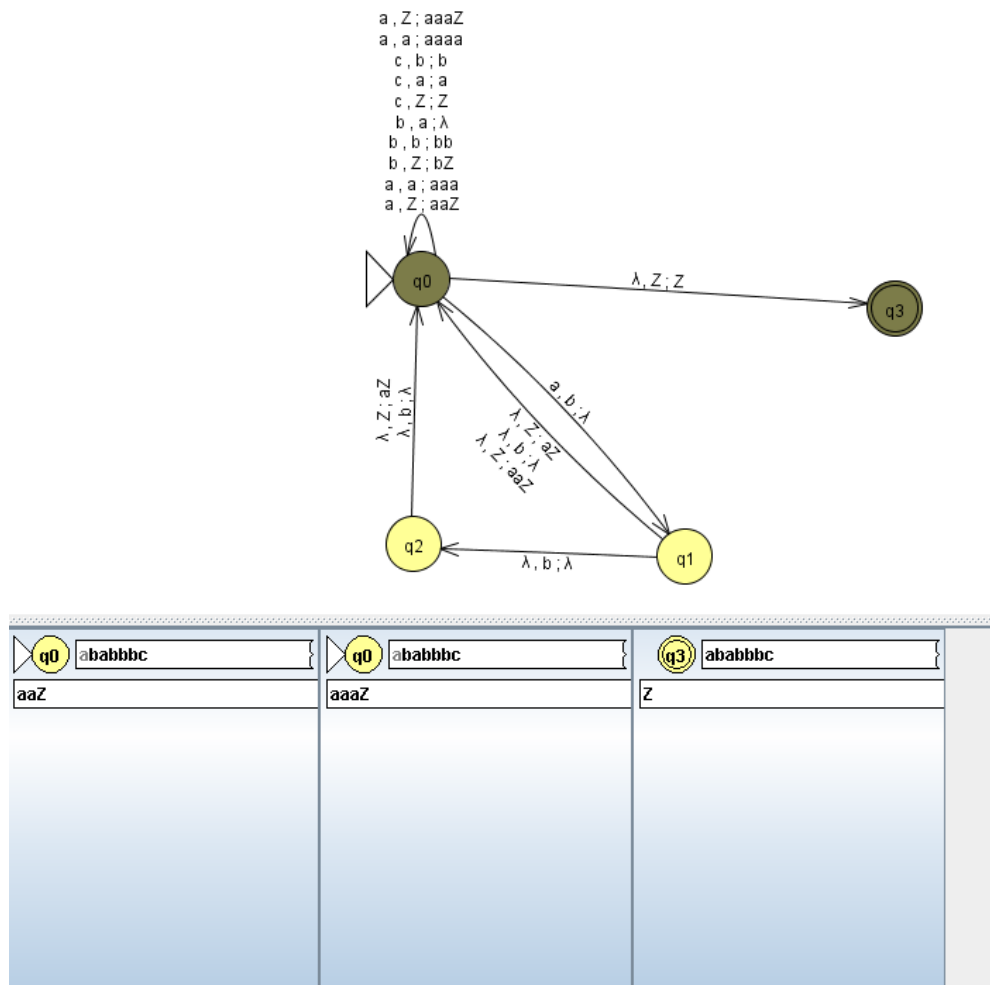


Рисунок 2.2 - Пошаговое распознавание

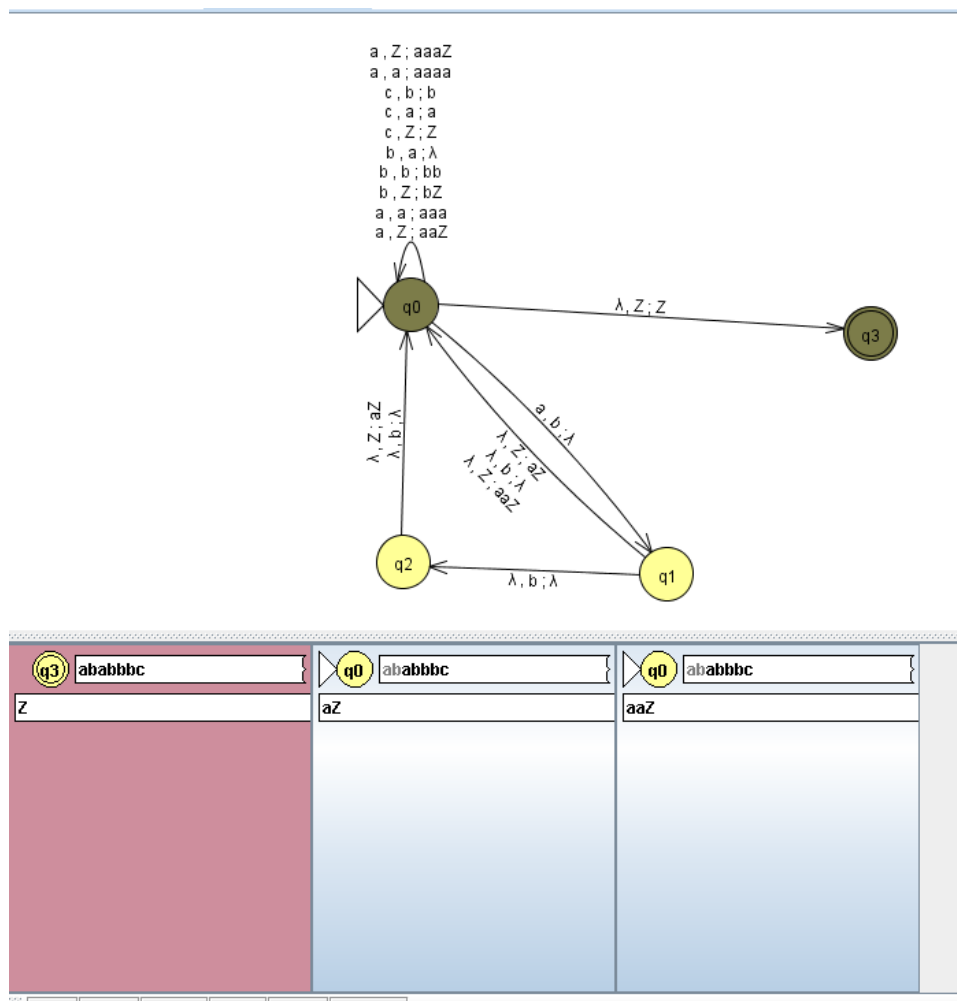


Рисунок 2.3 - Пошаговое распознавание

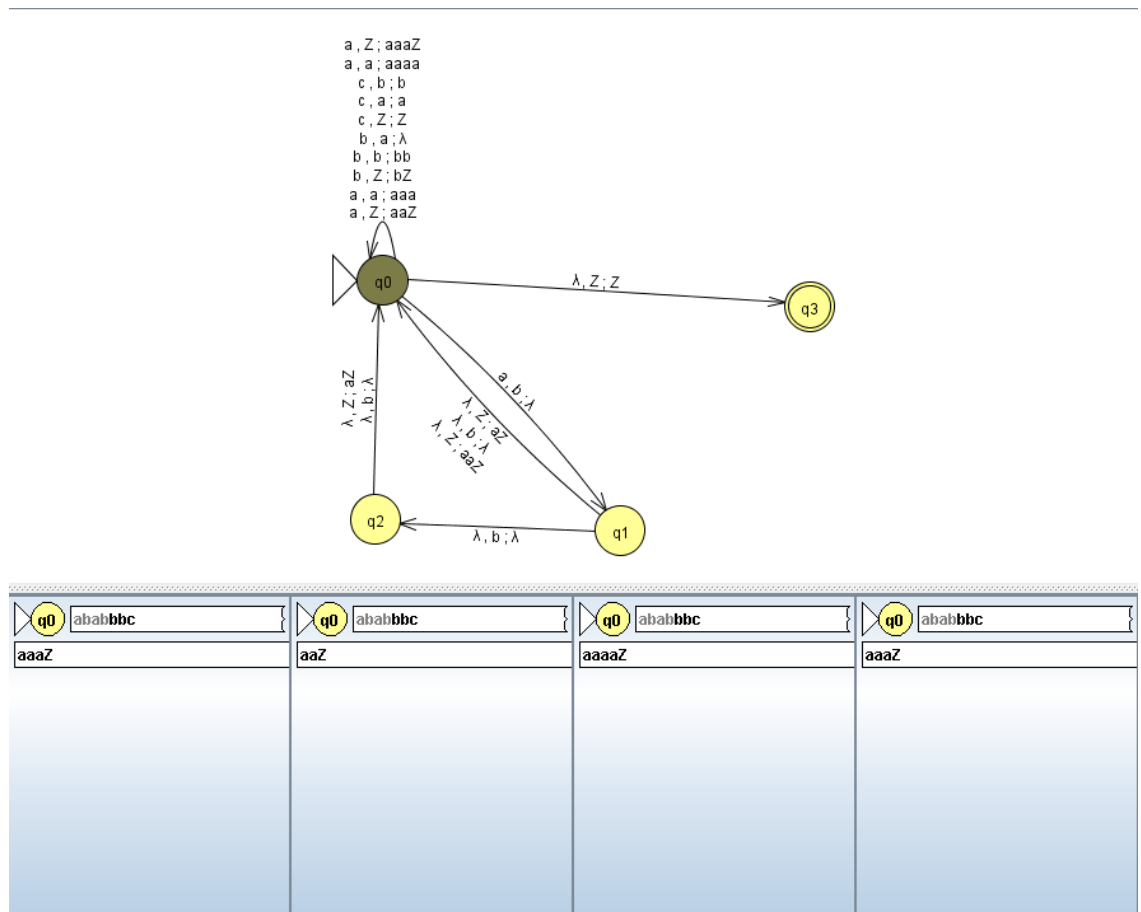


Рисунок 2.5 - Пошаговое распознавание

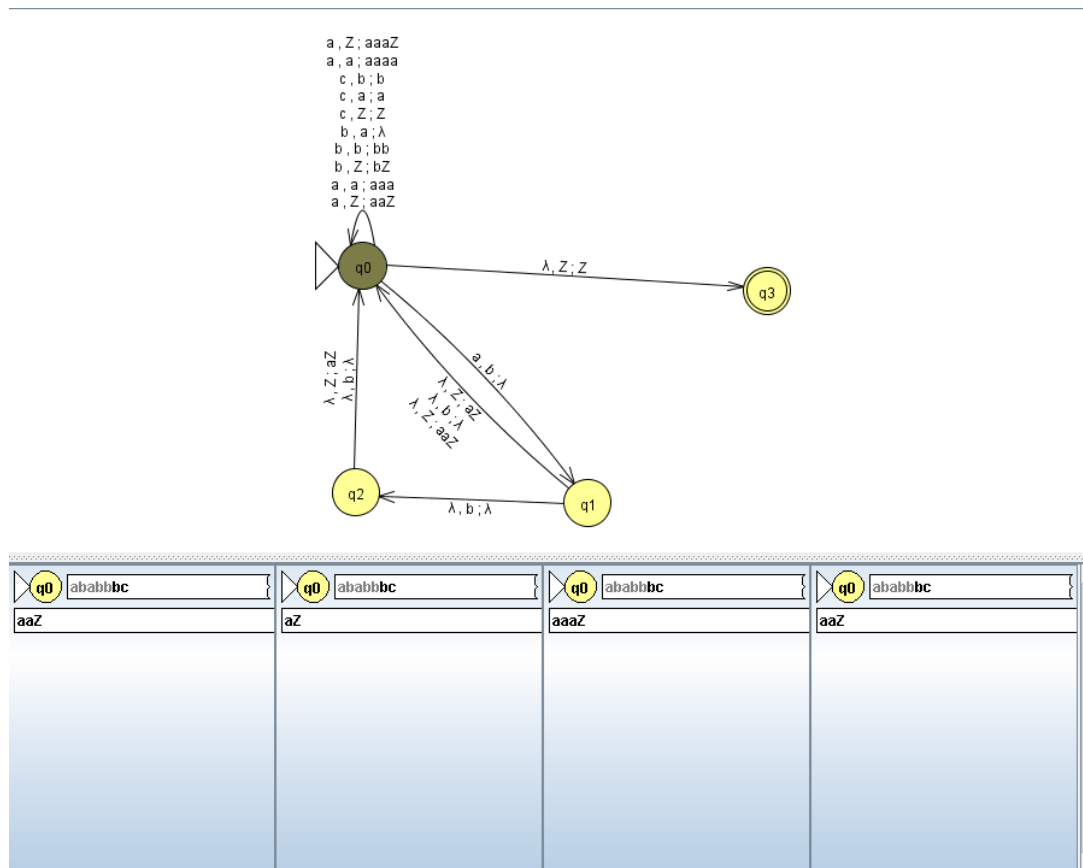


Рисунок 2.6 - Пошаговое распознавание

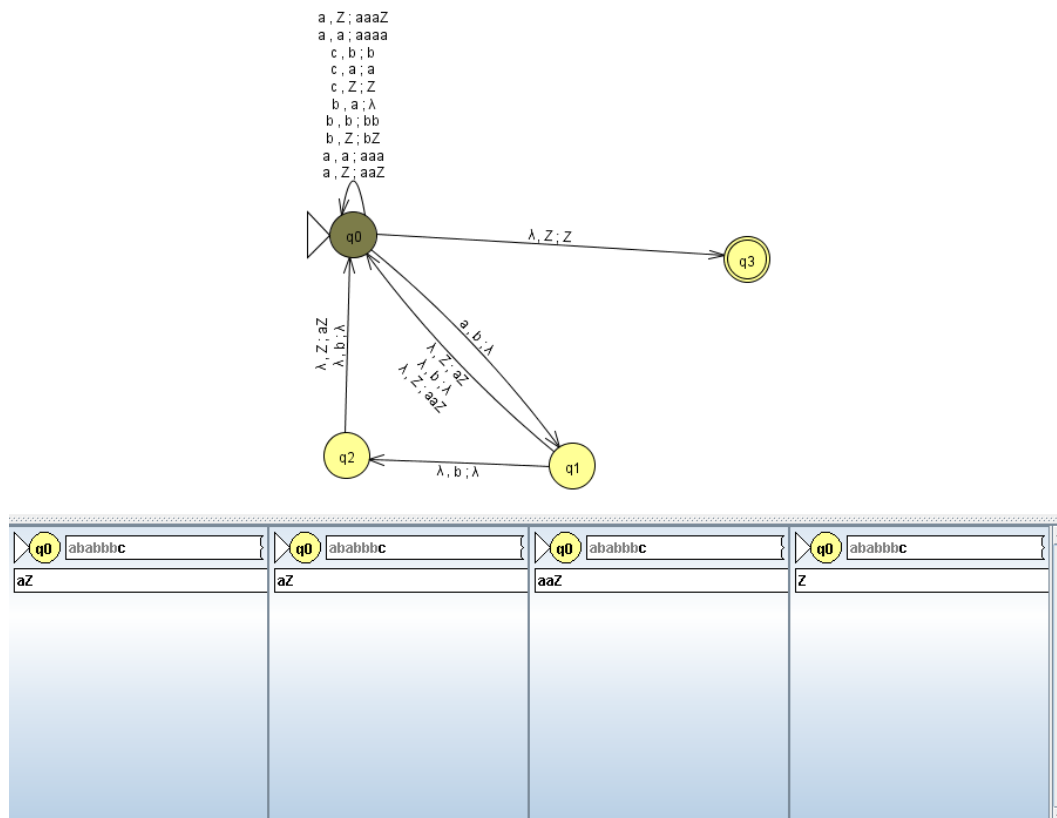


Рисунок 2.7 - Пошаговое распознавание

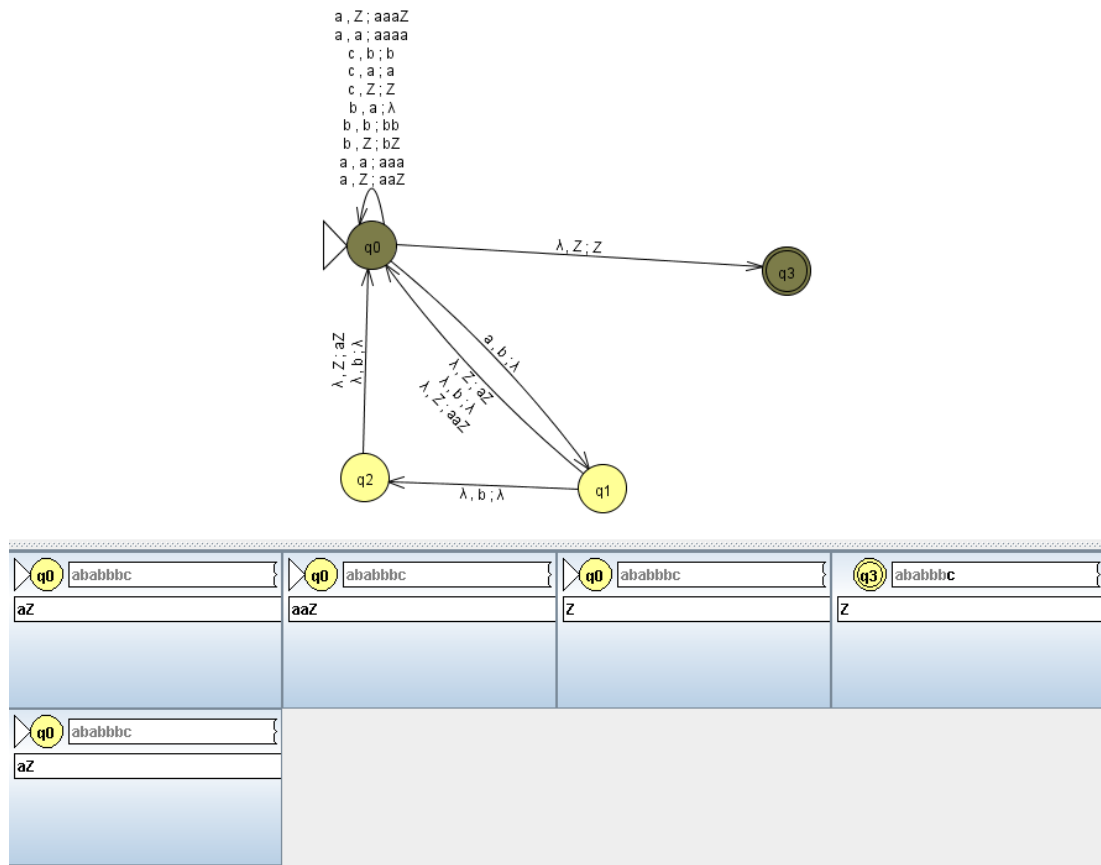


Рисунок 2.8 - Пошаговое распознавание

Часть 2

Язык $L = \{a^n b^m c^k : k = n + m, m \geq 0, n \geq 0, k \geq 0\}$

Для КСГ были сделаны перехваты экранов для распознавания входной строки “ас” и “bbcc” (Рисунок 2.1-2.4, 3.1-3.6)

Table Text Size

LHS		RHS
S	→	aUB
S	→	bDB
U	→	c
U	→	bDA
A	→	c
D	→	c
L	→	c
U	→	aUA
D	→	bDL
B	→	λ

Press step to show derivations.


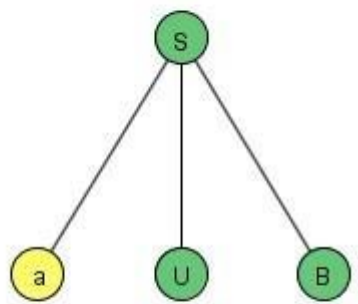


Рисунок 2.1 – Первый шаг распознавания

Input Field Text Size (For optimization, move one of the window size adjusters around this win...)

Table Text Size

LHS		RHS
S	→	aUB
S	→	bDB
U	→	c
U	→	bDA
A	→	c
D	→	c
L	→	c
U	→	aUA
D	→	bDL
B	→	λ



derived aUB from S.

Рисунок 2.2 – Второй шаг распознавания

Table Text Size

LHS		RHS
S	→	aUB
S	→	bDB
U	→	c
U	→	bDA
A	→	c
D	→	c
L	→	c
U	→	aUA
D	→	bDL
B	→	λ

Derived c from U.

Рисунок 2.3 – Третий шаг распознавания

Input Field Text Size (For optimization, move one of the window size adjusters around this win...)

Table Text Size

LHS		RHS
S	→	aUB
S	→	bDB
U	→	c
U	→	bDA
A	→	c
D	→	c
L	→	c
U	→	aUA
D	→	bDL
B	→	λ

Derived λ from B. Derivations complete.

Рисунок 2.4 – Четвертый шаг распознавания

Input **bbcc**

String accepted! 12 nodes generated.

Input Field Text Size (For optimization, move one of the window size adjustors around this wind...)

Table Text Size

LHS		RHS
S	→	λ
C	→	bLC
C	→	c
L	→	c
L	→	bLL
C	→	aCC
Z	→	λ

The diagram shows a single green circular node labeled 'S' in the center of the workspace.

Рисунок 3.1 – Первый шаг распознавания

Input **bbcc**

String accepted! 12 nodes generated.

Input Field Text Size (For optimization, move one of the window size adjustors around this wind...)

Table Text Size

LHS		RHS
S	→	λ
C	→	bLC
C	→	c
L	→	c
L	→	bLL
C	→	aCC
Z	→	λ

The diagram shows a tree structure with a root green node 'S'. It has three children: a yellow node 'b' on the left, a green node 'L' in the middle, and a green node 'Z' on the right.

Рисунок 3.2 – Второй шаг распознавания

Input **bbcc**

String accepted! 12 nodes generated.

Input Field Text Size (For optimization, move one of the window size adjusters around this wind...)

Table Text Size

LHS		RHS
S	→	λ
C	→	bLC
C	→	c
L	→	c
L	→	bLL
C	→	aCC
Z	→	λ

Рисунок 3.3 – Третий шаг распознавания

Input **bbcc**

String accepted! 12 nodes generated.

Input Field Text Size (For optimization, move one of the window size adjusters around this wind...)

Table Text Size

LHS		RHS
S	→	λ
C	→	bLC
C	→	c
L	→	c
L	→	bLL
C	→	aCC
Z	→	λ

Рисунок 3.4 – Четвертый шаг распознавания

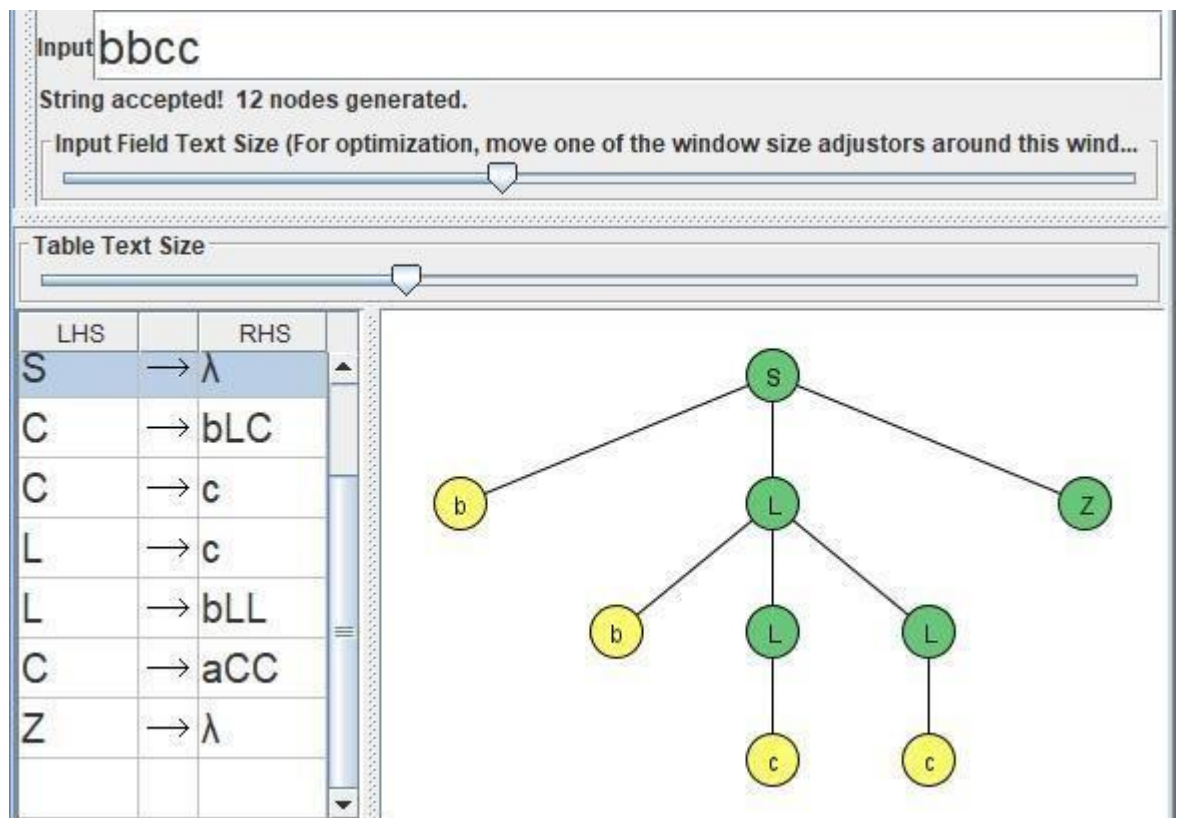


Рисунок 3.5 – Пятый шаг распознавания

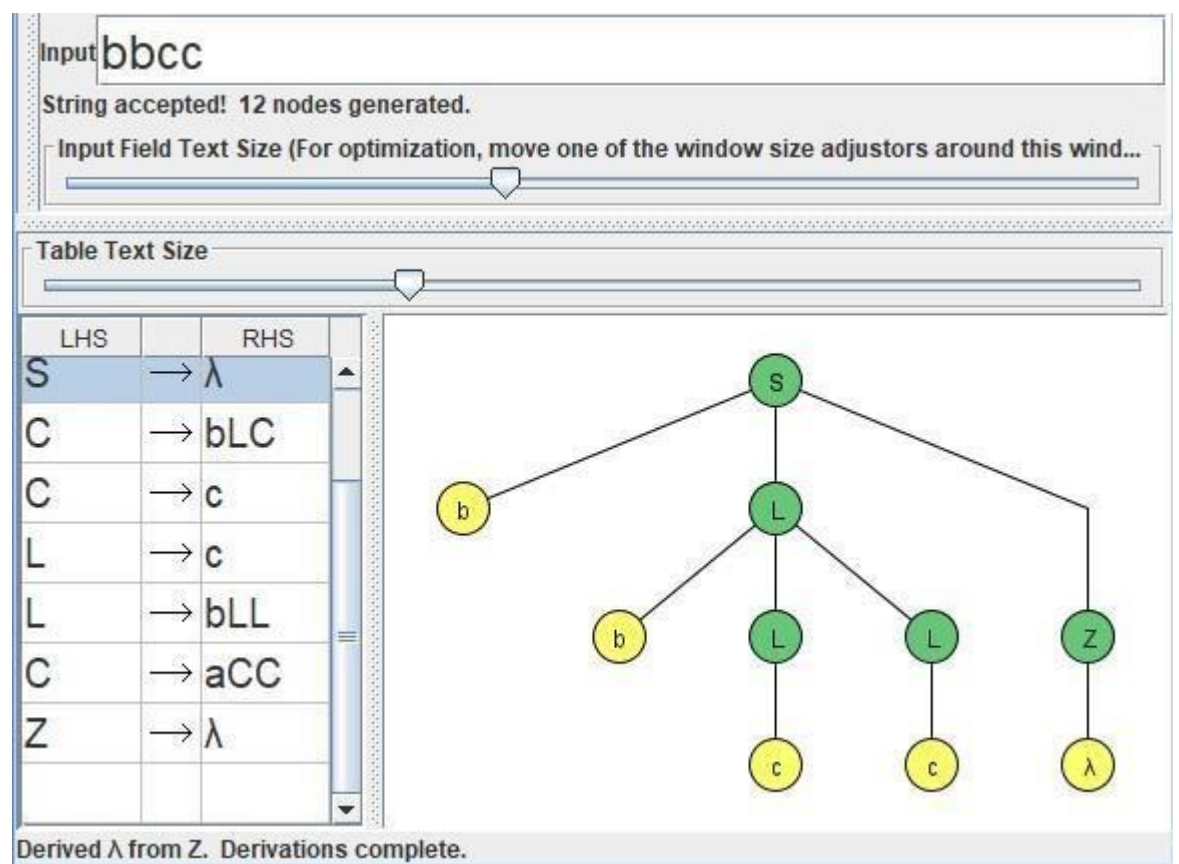


Рисунок 3.6 – Последний шаг распознавания

Часть 3

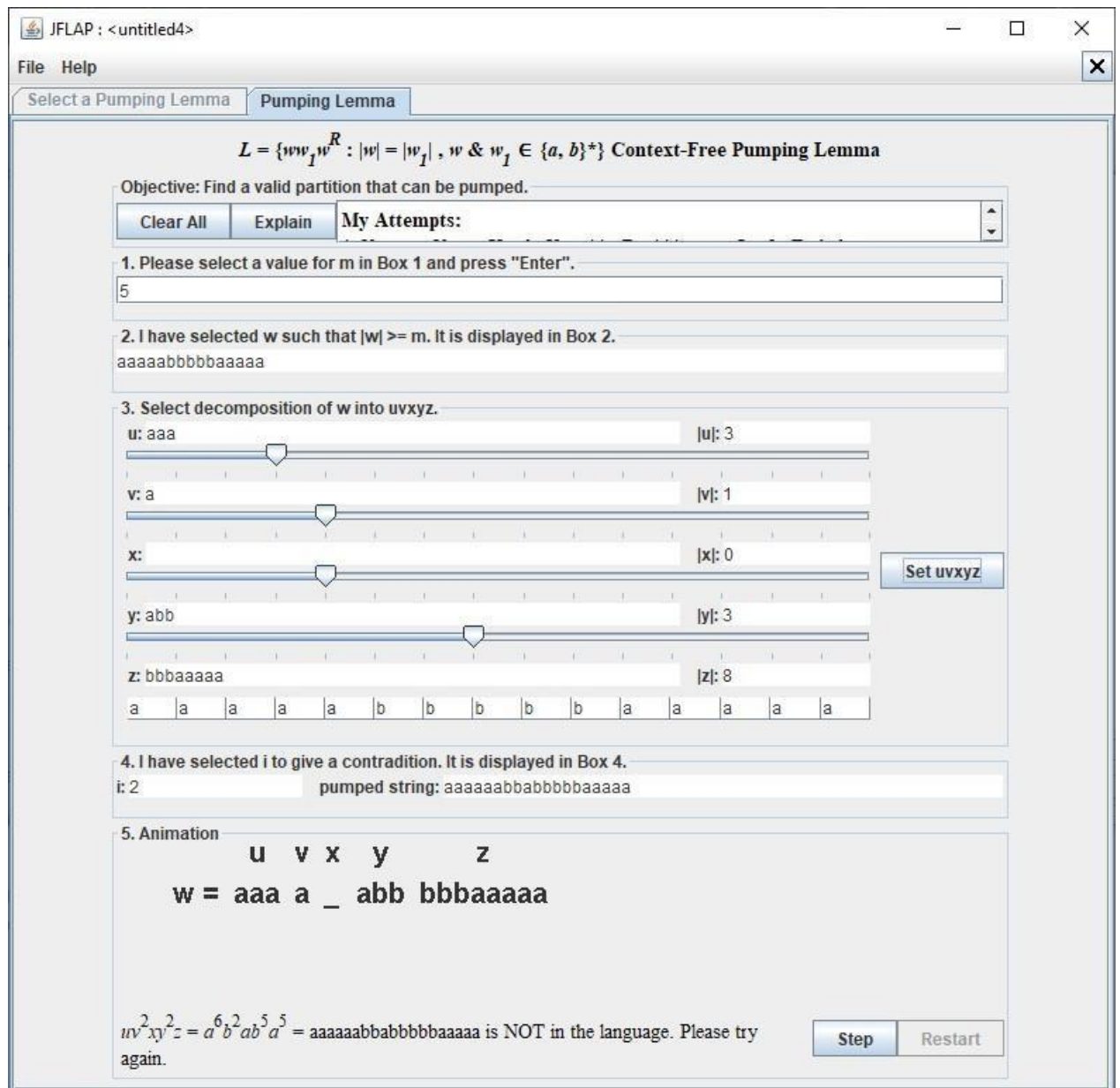


Рисунок 4 - Доказательство, представленное системой JFLAP

Часть 4

Язык $L = \{a^n b^j : n \geq (j-1)^3\}$

Попробуем доказать контекстно-свободность языка **L**. Подберем цепочку **q**, чтоб она соответствовала языку, где **q** это цепочка “aaaaaaaabbb”. По лемме, если язык контекстно-свободный, то для $q=uvwxy$ uv^iwx^iy принадлежит L для всех $i \geq 0$.

Разобьём q как $[aaaaa][aaa][\][\][bbb]$. Проверим для $i = 0$ $[aaaaa][\][\][\][bbb]$ данная цепочка не удовлетворяет языку L , т.к. $n < (j - 1)^3$, $5 < 8$. Из этого можно сделать вывод, что язык L не контекстно-свободный.

5 Вывод

Выполнены реализация и исследование автоматов с магазинной памятью, контекстно-свободных грамматик и языков.

.