

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт космических и информационных технологий  
институт  
Программная инженерия  
кафедра

ОТЧЕТ О ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ №4  
Синтаксический анализ контекстно-свободных языков  
тема

Преподаватель

подпись, дата

А. С. Кузнецов

инициалы, фамилия

Студент КИ23-17/1Б, 032320072

номер группы, зачетной книжки

подпись, дата

М. А. Мальцев

инициалы, фамилия

Красноярск 2025

## **1 Цель**

Исследование свойств универсальных алгоритмов синтаксического анализа контекстно-свободных языков.

## **2 Задания**

Необходимо с использованием системы JFLAP, построить грамматику, определяющую заданный язык для анализа его методом Кока-Янгера-Касами, или формально доказать невозможность этого.

Вариант 11.

Язык оператора присваивания, в правой части которого задано «побитовое» выражение. Элементами выражений являются целочисленные константы в пятеричной системе счисления, имена переменных из одного символа (от *a* до *j*), знаки операций и скобки для изменения порядка вычисления подвыражений. Операции (в сторону уменьшения приоритета): унарные, бинарные, присваивание.

## **3 Ход выполнения**

### **3.1 Создание КСГ**

Из условия задачи следует, что надо создать контекстно-свободную грамматику, которая будет принимать все строки, которые входят в язык оператора присваивания, в правой части которого задано выражение с побитовыми операторами:  $\sim$  (NOT),  $\&$  (AND),  $|$  (OR),  $\wedge$  (XOR),  $\ll$  (сдвиг влево) и  $\gg$  (сдвиг вправо). К тому же в выражении может быть оператор присваивания ( $=$ ), скобки (в нашем случае они будут квадратными, так как круглая скобка в программе JFLAP зарезервирована и не может быть использована как символ), целочисленные константы в пятеричной системе счисления (из цифр 0, 1, 2, 3 и 4) и переменные с именами от «*a*» до «*j*». Так как не описано, что должно быть в левой части оператора присваивания, то будем считать, что слева должна быть одна из указанных переменных, а так как в правой части может быть присваивание, то будем считать принимаемыми только те строки, где слева от

каждого оператора присвоения находится ровно одна переменная (например, «a=b=...», где на месте многоточия идёт непосредственно выражение с операторами).

Теперь составим такую КСГ в JFLAP. Она показана на рисунке 1.

LHS		RHS
S	→	I=A
A	→	I=A
A	→	E
E	→	~E
E	→	E&E
E	→	E E
E	→	E^E
E	→	[E]
E	→	I
I	→	a
I	→	b
I	→	c
I	→	d
I	→	e
I	→	f
I	→	g
I	→	h
I	→	i
I	→	j
E	→	D
D	→	D0
D	→	DD
D	→	1
D	→	2
D	→	3
D	→	4
E	→	0
E	→	E<<E
E	→	E>>E

Рисунок 1 – КСГ для задачи

Теперь проведем распознавание тестовых цепочек методом кока-Янгера-Касами, для этого выберем в JFLAP пункт «Input» > «Multiple CYK Parse» и введём больше 10 тестовых цепочек. Результаты теста показаны на рисунке 2.

при пошаговом выполнении показаны на рисунках 2, 3, 4 и 5.

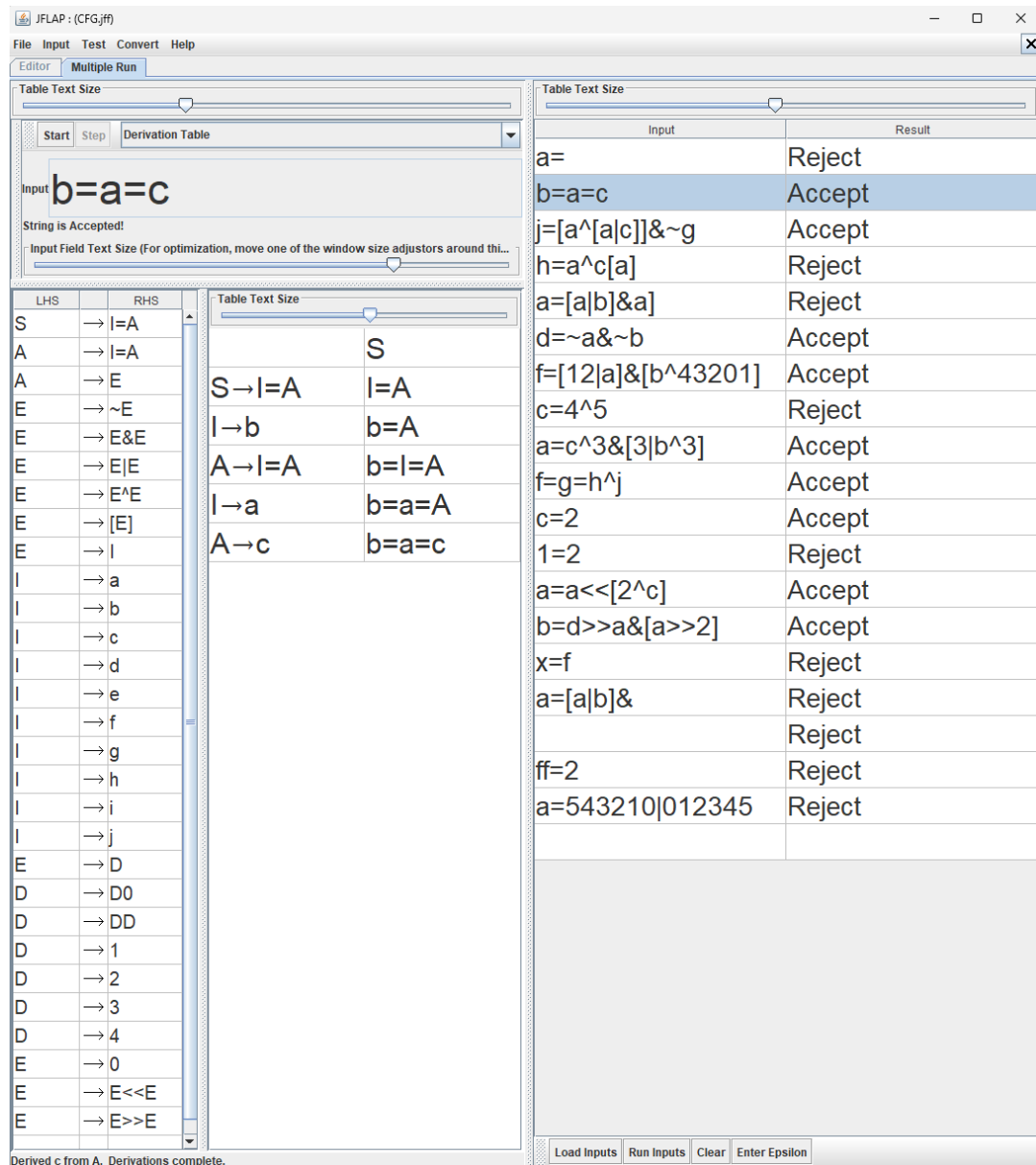


Рисунок 2 – Результаты на тестовых цепочках для КСГ

## 4 Выводы

В ходе данной практической работы были исследованы свойства универсальных алгоритмов синтаксического анализа контекстно-свободных языков, построена КСГ и проведены распознавания тестовых цепочек методом Кока-Янгера-Касами.