

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 могут быть скобки (в нашем случае они будут фигурными, 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».

Для того, чтобы КСГ описывала КСЯ, который будет без проблем распознаваться алгоритмом Кока-Янгера-Касами, она должна быть написана в нормальной форме Хомского (НФХ).

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

LHS		RHS		LHS		RHS
S	→	IT		M	→	}
T	→	QE		E	→	DD
E	→	EV		D	→	DD
E	→	EW		D	→	0
E	→	EU		D	→	1
E	→	EY		D	→	2
E	→	EZ		D	→	3
E	→	NE		D	→	4
V	→	OE		E	→	0
W	→	AE		E	→	1
U	→	XE		E	→	2
Y	→	LE		E	→	3
Z	→	RE		E	→	4
Q	→	=		l	→	a
O	→			l	→	b
A	→	&		l	→	c
X	→	^		l	→	d
L	→	KK		l	→	e
K	→	<		l	→	f
R	→	MM		l	→	g
M	→	>		l	→	h
N	→	~		l	→	i
E	→	PF		l	→	j
F	→	EM		E	→	l
P	→	{				

Рисунок 1 – Составленная КСГ для задачи практической работы

Теперь проведем распознавание тестовых цепочек методом кока-Янгера-Касами, для этого выберем в JFLAP пункт «Input» > «CYK Parse» и введём 12 тестовых цепочек для проверки. Результаты теста показаны на рисунках 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 и 13.

Input j=4 a		
String is Accepted!		
Input Field Text Size (For optimization, move one of the window size adjusters around this window after resizing the text fi		
Table Text Size		
LHS	→	RHS
⌋	→	
λ	→	&
<	→	^
-	→	KK
<	→	<
ℝ	→	MM
√	→	>
√	→	~
≡	→	PF
≡	→	EM
⌋	→	{
√	→	}
≡	→	DD

S→IT	S
I→j	IT
T→QE	jT
Q→=	jQE
E→EV	j=E
E→4	j=EV
V→OE	j=4V
O→	j=4OE
E→a	j=4 E
	j=4 a

Рисунок 6 – Тест для цепочки «j=4|a»

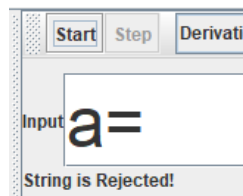


Рисунок 7 – Тест для цепочки «a=»

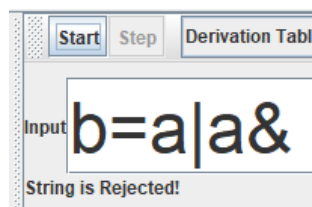


Рисунок 8 – Тест для цепочки «b=a|a&»

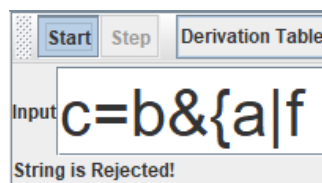


Рисунок 9 – Тест для цепочки «c=b&{a|f»

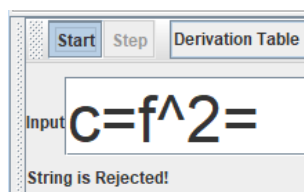


Рисунок 10 – Тест для цепочки «c=f^2=»

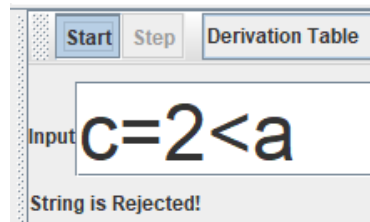


Рисунок 11 – Тест для цепочки « $c=2<a$ »

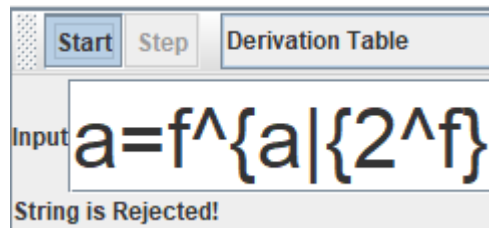


Рисунок 11 – Тест для цепочки « $a=f^{a|{2^f}}$ »

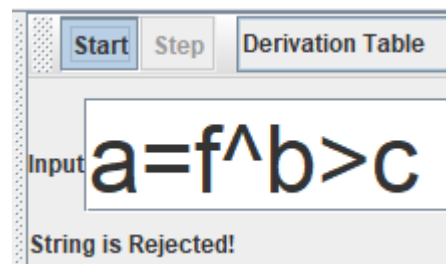


Рисунок 12 – Тест для цепочки « $a=f^b>c$ »

В итоге все тесты были успешно пройдены и полученный КСГ правильно определяет исходный язык, который правильно анализируется алгоритмом Кока-Янгера-Касами.

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.