

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

Кузнецов А. С.

инициалы, фамилия

Студент КИ23-17/26, 032320511

номер группы, зачетной книжки

подпись, дата

Степанов И. Д.

инициалы, фамилия

Красноярск 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Задачи .....	3
2 Ход работы.....	3
2.1 Описание 12 варианта задания .....	3
2.2 Построение КСГ.....	3
2.3 Распознавание тестовых цепочек методом Кока-Янгера-Касами .....	6
3 Заключение .....	13

## **1 Задачи**

1 Ознакомиться с теоретическими сведениями о нормальной форме Хомского и универсальных алгоритмах синтаксического анализа.

2 Получить у преподавателя собственный вариант задания с описанием контекстно-свободного языка, распознаваемого алгоритмом Кока-Янгера-Касами.

3 Используя изученные механизмы, определите в системе JFLAP согласно постановке задачи соответствующую КСГ. Определенный таким образом язык должен анализироваться алгоритмом Кока-Янгера-Касами. В случае невозможности создания КСГ это должно доказываться формально.

4 Написать отчет и представить его на проверку вместе с полученными JFLAP-моделями.

## **2 Ход работы**

### **2.1 Описание 12 варианта задания**

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

Язык оператора присваивания, в правой части которого задано арифметическое выражение. Элементами выражений являются римские числа (при реализации достаточно знаков l, x, v, i), имена переменных из одного символа (от a до d), знаки операций и скобки для изменения порядка вычисления подвыражений. Операции (в сторону уменьшения приоритета): унарные, бинарные, присваивание.

### **2.2 Построение КСГ в JFLAP**

КСГ в НФХ представлена на рисунках 1-3.

LHS		
S	→	VP
P	→	GE
E	→	CF
R	→	RR
R	→	i
R	→	v
R	→	x
E	→	RR
F	→	RR
T	→	RR
E	→	b
E	→	l
E	→	i
E	→	v
E	→	VL
E	→	EO
O	→	BT
B	→	+
E	→	EN
N	→	CT
F	→	CF
T	→	CF
C	→	-

Рисунок 1 – Начало КСГ в НФХ

LHS		
C	→	-
F	→	a
F	→	l
T	→	x
F	→	i
T	→	d
F	→	v
F	→	c
T	→	a
T	→	b
T	→	c
T	→	l
T	→	i
E	→	x
F	→	x
F	→	VL
T	→	VL
T	→	HK
T	→	v
T	→	TJ
T	→	TM
E	→	TM
M	→	DF

Рисунок 2 – Продолжение КСГ в НФХ

LHS		
M	→	DF
D	→	/
V	→	VL
L	→	GV
G	→	=
V	→	a
V	→	b
V	→	c
V	→	d
R	→	I
F	→	HK
E	→	HK
K	→	EI
H	→	[
I	→	]
E	→	d
F	→	d
E	→	a
E	→	TJ
J	→	AF
A	→	*
F	→	b
E	→	c

Рисунок 3 – Окончание КСГ в НФХ

### 2.3 Распознавание тестовых цепочек методом Кока-Янгера-Касами

Перехваты экранов распознавания тестовых цепочек методом Кока-Янгера-Касами представлены на рисунках 4-15.

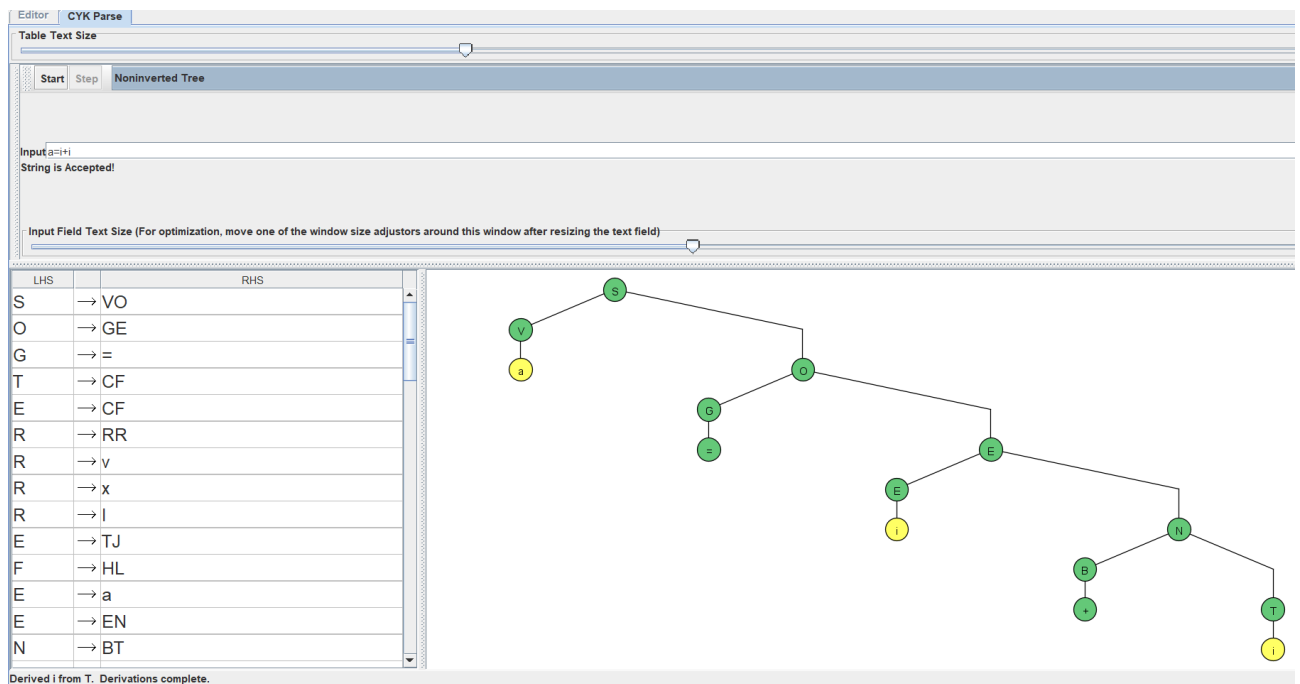


Рисунок 4 – Распознавание цепочки ‘ $a=i+i$ ’

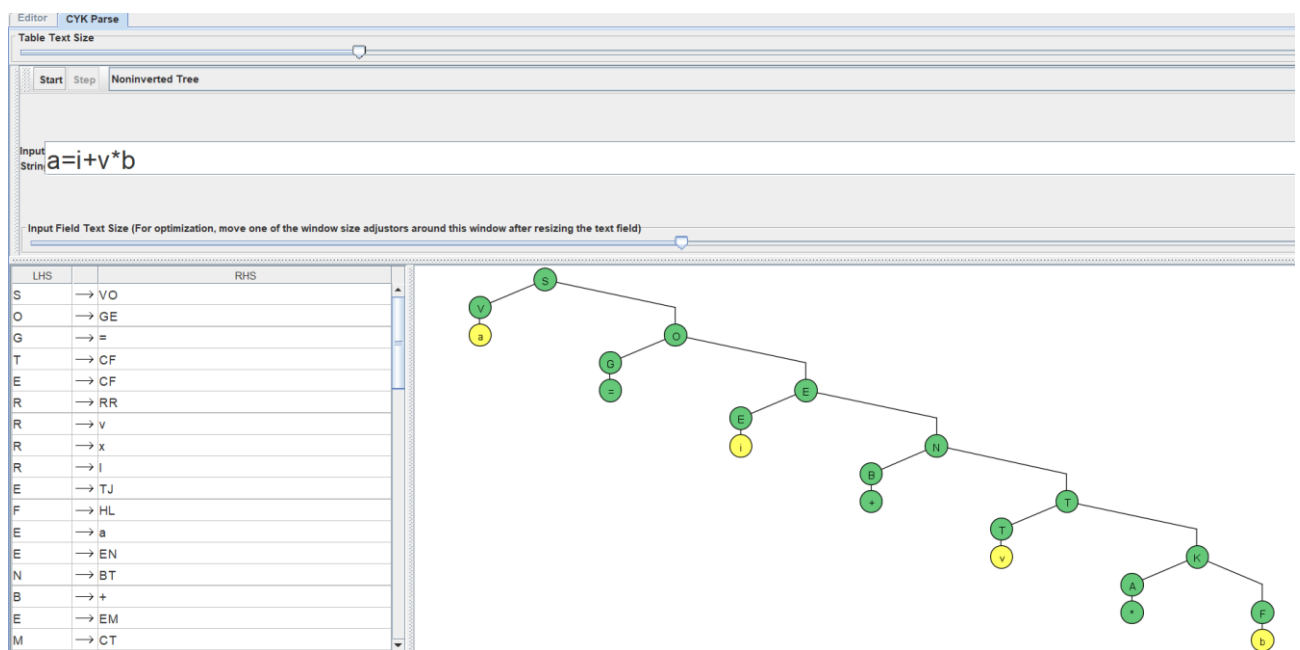


Рисунок 5 – Распознавание цепочки ‘ $a=i+v*b$ ’

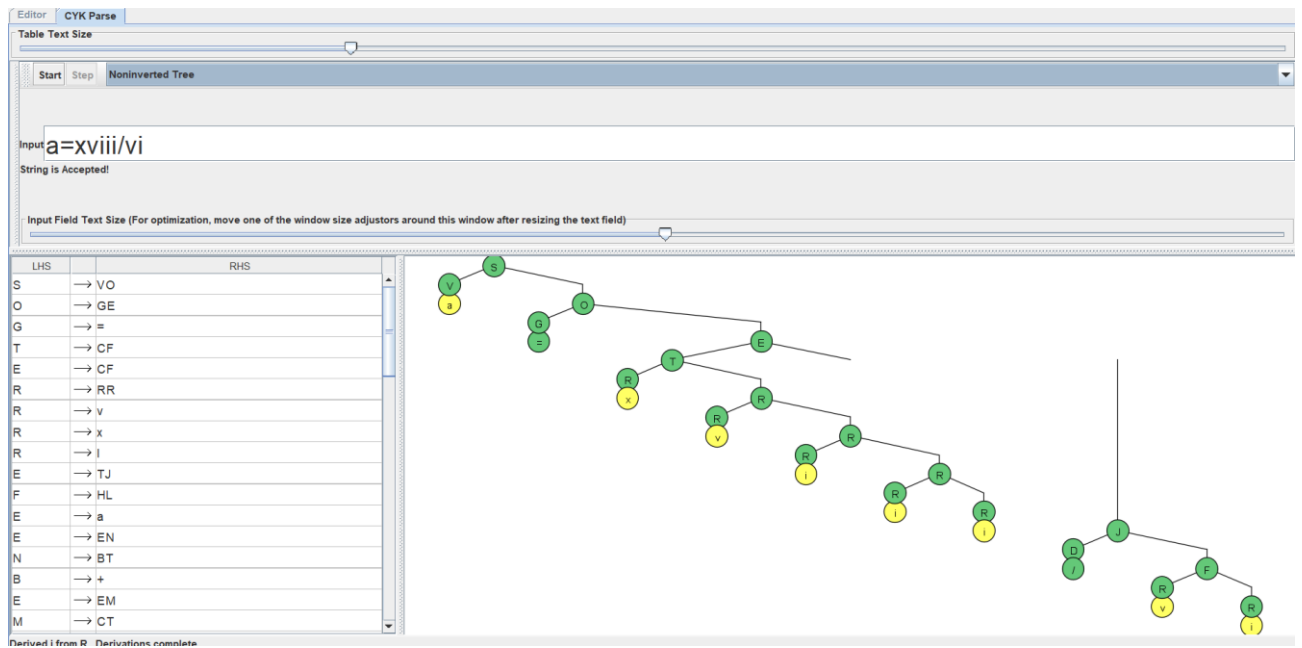


Рисунок 6 – Распознавание цепочки 'a=xviii/vi'

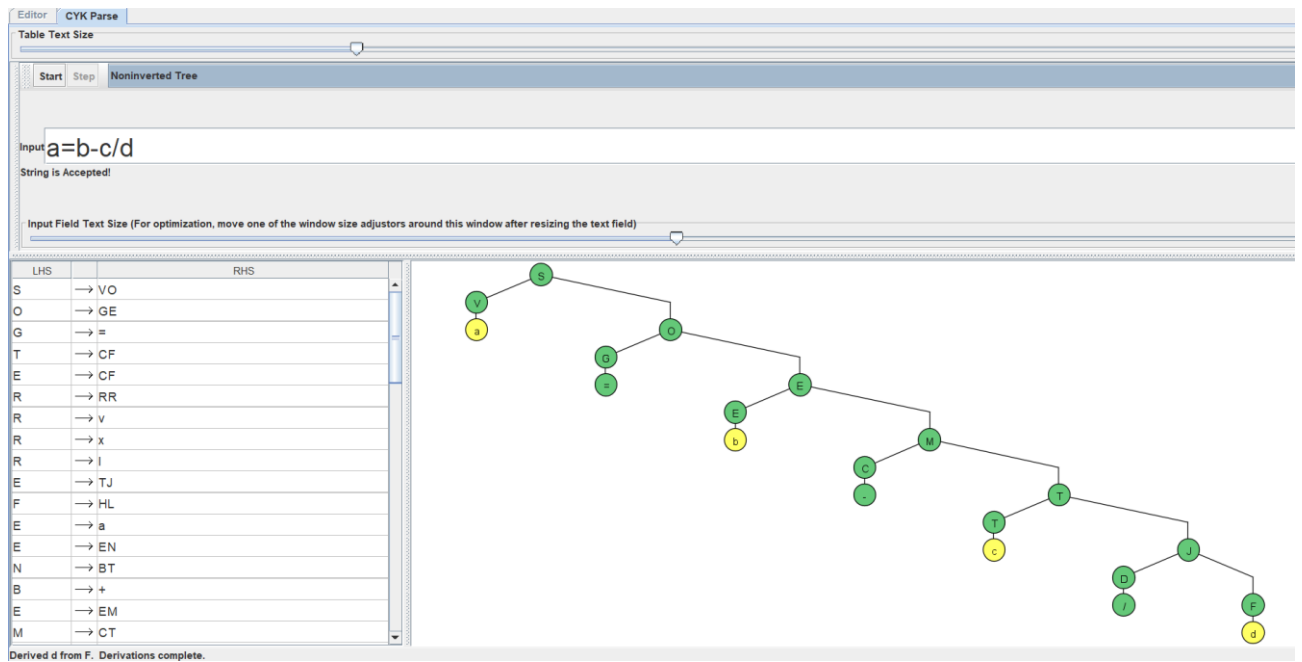


Рисунок 7 – Распознавание цепочки 'a=b-c/d'



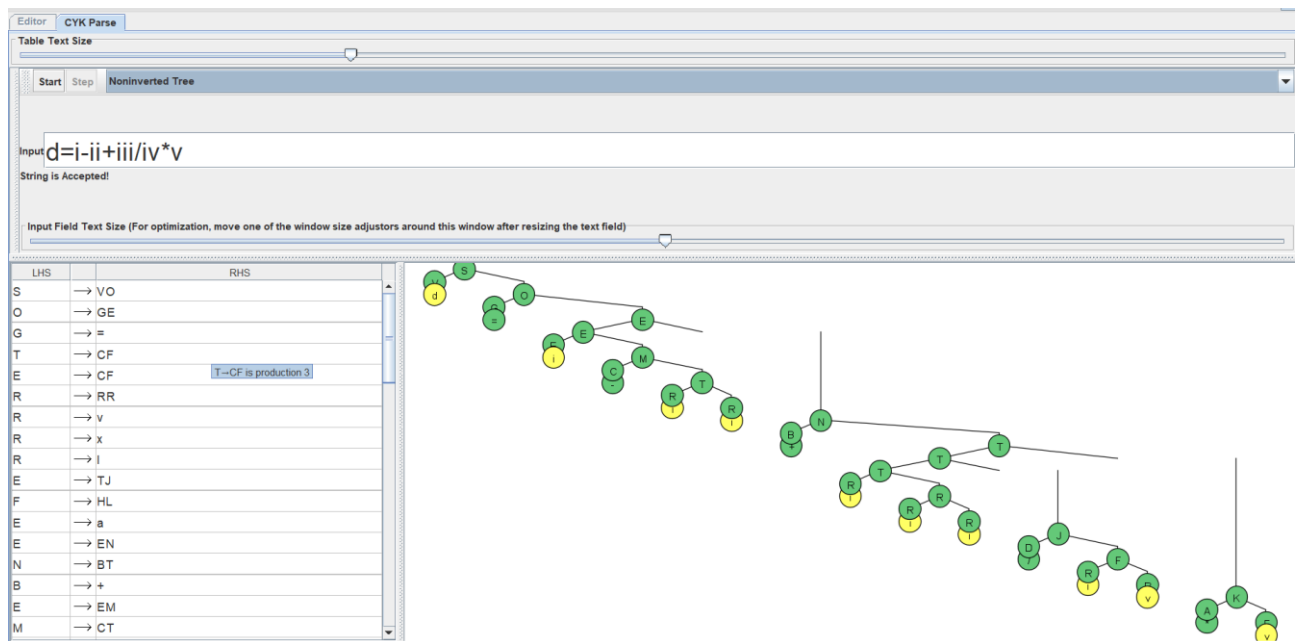


Рисунок 8 – Распознавание цепочки ' $d=i-ii+iii/iv*v$ '

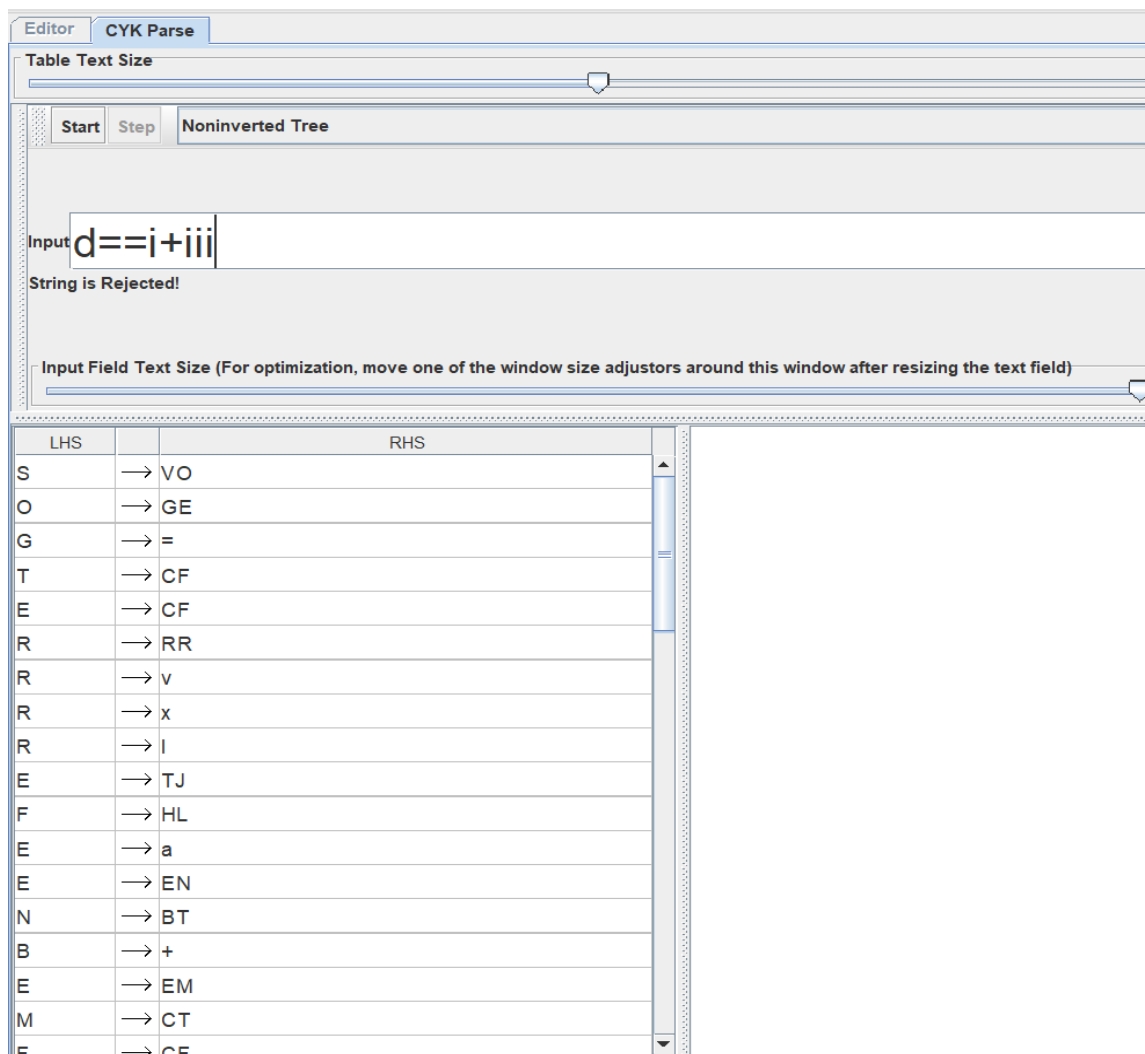


Рисунок 9 – Распознавание цепочки ' $d==i+iii$ '

Editor CYK Parse

Table Text Size

Start Step Noninverted Tree

Input **d=i+t**

String is Rejected!

Input Field Text Size (For optimization, move one of the window size adjusters around this window after resizing the text field)

LHS		RHS
S	→	VO
O	→	GE
G	→	=
T	→	CF
E	→	CF
R	→	RR
R	→	v
R	→	x
R	→	I
E	→	TJ
F	→	HL
E	→	a
E	→	EN
N	→	BT
B	→	+
E	→	EM
M	→	CT
F	→	CF

Рисунок 10 – Распознавание цепочки 'd=i+t'

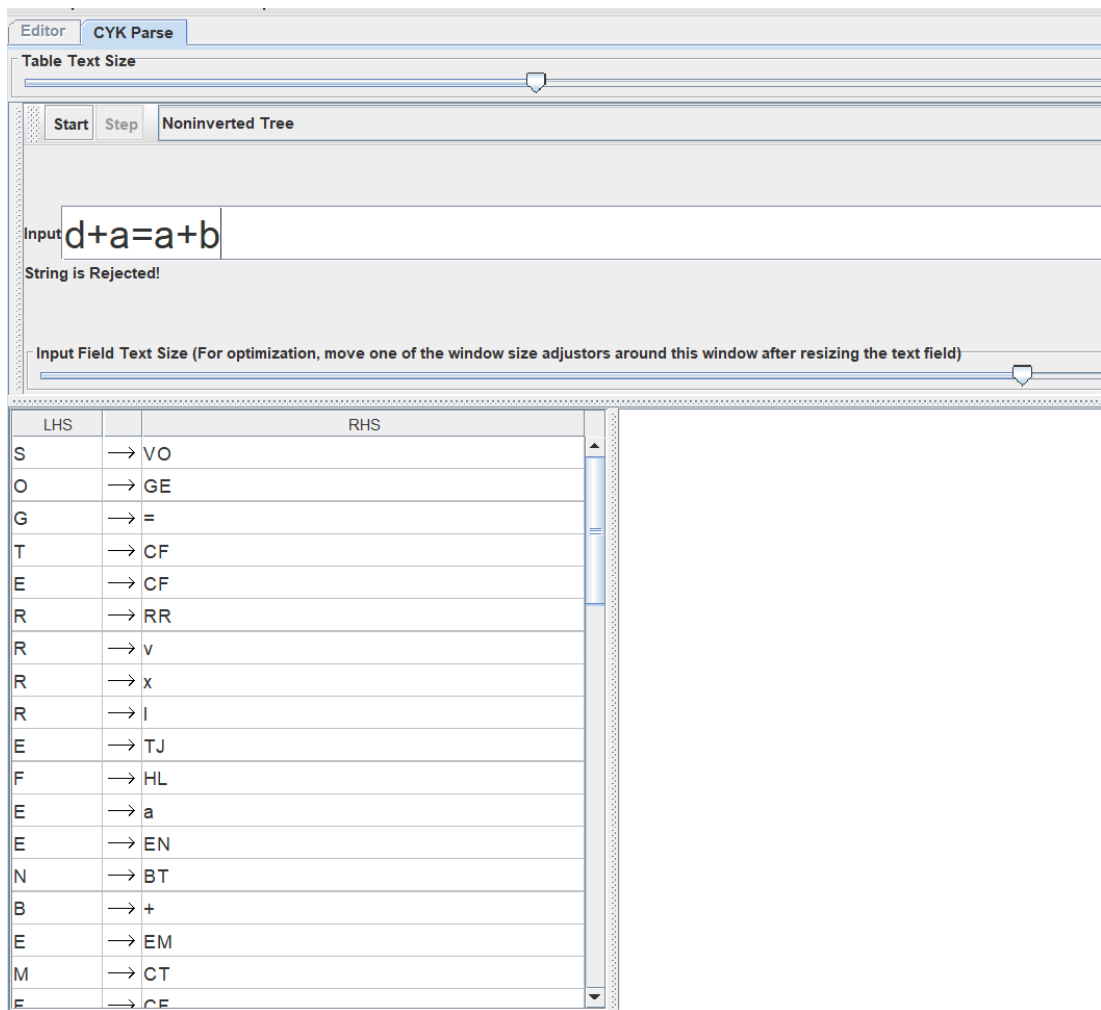


Рисунок 11 – Распознавание цепочки 'd+a=a+b'

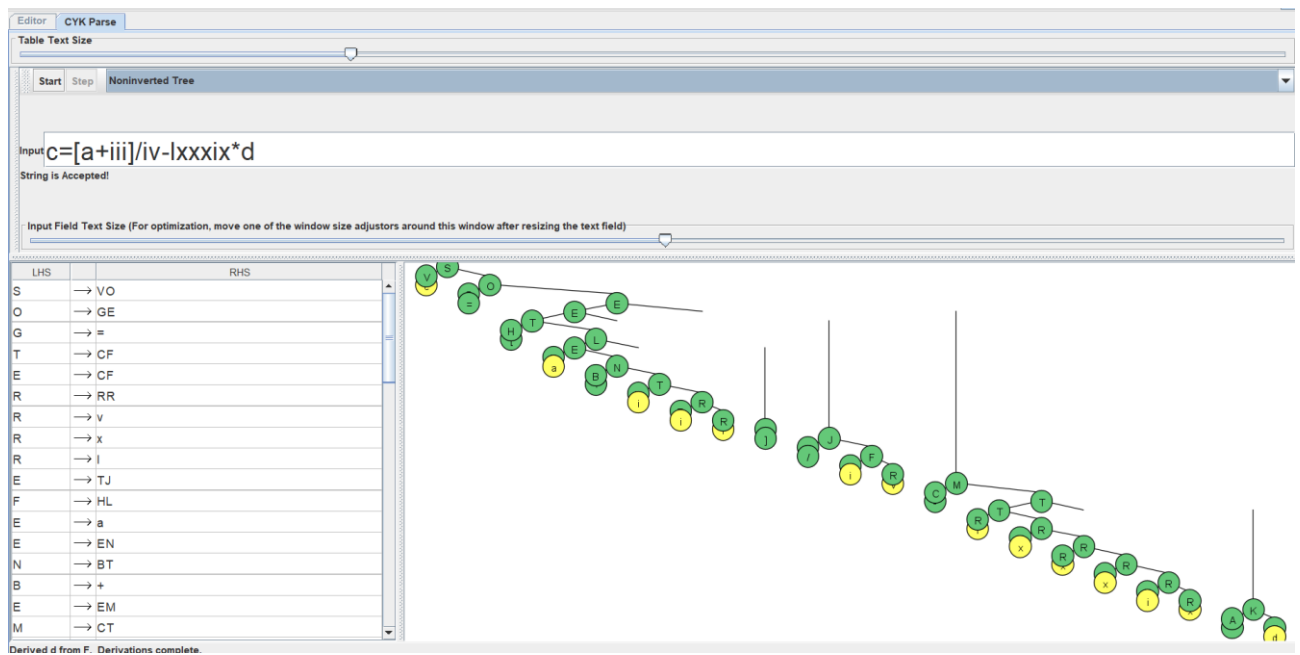


Рисунок 12 – Распознавание цепочки 'c=[a+iii]/iv-lxxxix\*d'

JFLAP : (CFG\_NFC.jff)

File Input Test Convert Help

Editor CYK Parse

Table Text Size

Start Step Noninverted Tree

Input  $c=[a+iii[/iv-lxxxix*d$

String is Rejected!

Input Field Text Size (For optimization, move one of the window size adjustors around this window after resizing the text field)

LHS	RHS
S	→ VO
O	→ GE
G	→ =
T	→ CF
E	→ CF
R	→ RR
R	→ v
R	→ x
R	→ l
E	→ TJ
F	→ HL
E	→ a
E	→ EN
N	→ BT
B	→ +
E	→ EM
M	→ CT
F	→ CF

S→VO is production 0

Рисунок 13 – Распознавание цепочки ' $c=[a+iii[/iv-lxxxix*d$ '

Editor CYK Parse

Table Text Size

Start Step Noninverted Tree

Input  $c=-i*-a$

String is Accepted!

Input Field Text Size (For optimization, move one of the window size adjustors around this window after resizing the text field)

LHS	RHS
S	→ VO
O	→ GE
G	→ =
T	→ CF
E	→ CF
R	→ RR
R	→ v
R	→ x
R	→ l
E	→ TJ
F	→ HL
E	→ a
E	→ EN
N	→ BT
B	→ +
E	→ EM
M	→ CT

Derived a from F. Derivations complete.

Рисунок 14 – Распознавание цепочки ' $c=-i*-a$ '

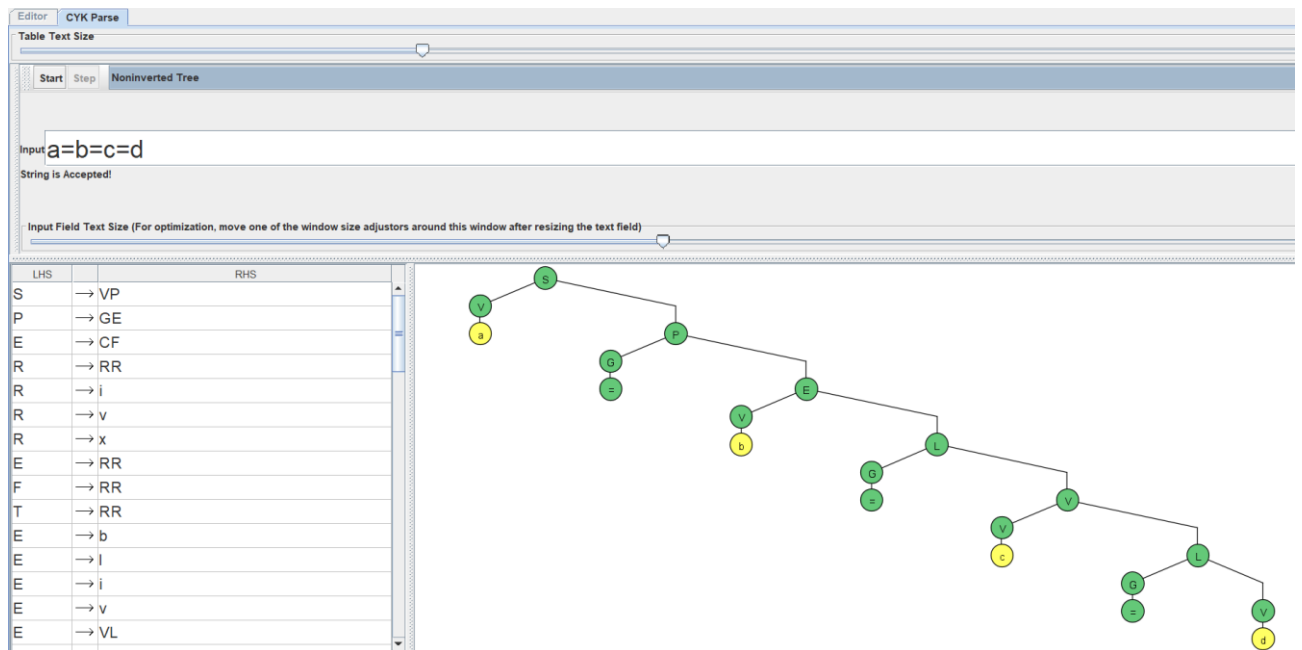


Рисунок 15 – Распознавание цепочки 'a=b=c=d'

### 3 Заключение

В ходе работы были достигнуты все цели и выполнены все задачи.