

Учреждение образования
“БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ”

Кафедра интеллектуальных информационных технологий

Отчет по лабораторной работе №1
по курсу «ЛОИС»
на тему: «Грамматика языка логики высказываний»
Вариант С

Выполнил студент группы 921701:

Шило М. Ю.

Проверил

Ивашенко В. П.

МИНСК
2022

Тема

Представление и синтаксическая проверка формул языка логики высказываний.

Цель

Приобрести навыки программирования алгоритмов синтаксического разбора формул языка логики высказываний.

Вариант С

Проверить является ли формула совершенной конъюнктивной нормальной формой(СКНФ).

Дополнительные теоретические сведения

Грамматика языка логики высказываний.

$\langle \text{константа} \rangle ::= 1|0$

$\langle \text{символ} \rangle ::= A|B|C|D|E|F|G|H|I|J|K|L|M|N|O|P|Q|R|S|T|U|V|W|X|Y|Z$

$\langle \text{отрицание} \rangle ::= !$

$\langle \text{конъюнкция} \rangle ::= \wedge$

$\langle \text{дизъюнкция} \rangle ::= \vee$

$\langle \text{импликация} \rangle ::= \rightarrow$

$\langle \text{эквиваленция} \rangle ::= \sim$

$\langle \text{открывающая скобка} \rangle ::= ($

$\langle \text{закрывающая скобка} \rangle ::=)$

$\langle \text{бинарная связка} \rangle ::= \langle \text{конъюнкция} \rangle | \langle \text{дизъюнкция} \rangle | \langle \text{импликация} \rangle | \langle \text{эквиваленция} \rangle$

$\langle \text{атом} \rangle ::= \langle \text{символ} \rangle$

$\langle \text{унарная сложная формула} \rangle ::= \langle \text{открывающая скобка} \rangle \langle \text{отрицание} \rangle$
 $\langle \text{формула} \rangle \langle \text{закрывающая скобка} \rangle$

$\langle \text{бинарная сложная формула} \rangle ::= \langle \text{открывающая скобка} \rangle \langle \text{формула} \rangle$
 $\langle \text{бинарная связка} \rangle \langle \text{формула} \rangle \langle \text{закрывающая скобка} \rangle$

$\langle \text{формула} \rangle ::= \langle \text{константа} \rangle \mid \langle \text{атом} \rangle \mid \langle \text{унарная сложная формула} \rangle \mid$
 $\langle \text{бинарная сложная формула} \rangle$

Программная реализация

В рамках лабораторной работы стандартными средствами языка Java был реализован алгоритм, позволяющий проверить является ли формула СКНФ. Суть алгоритма заключается в построение дерева выражения и проверки его.

Система тестирования

В рамках лабораторной работы была реализована система тестирования знаний пользователя, где пользователю предлагается последовательно ответить на 10 вопросов о том, находится сгенерированные формулы СКНФ или нет. При неправильном ответе будет выведено сообщение о том, какая ошибка присутствует в формуле. В конце тестирования подсчитывается количество правильных ответов и выставляется отметка.

Блок-схемы

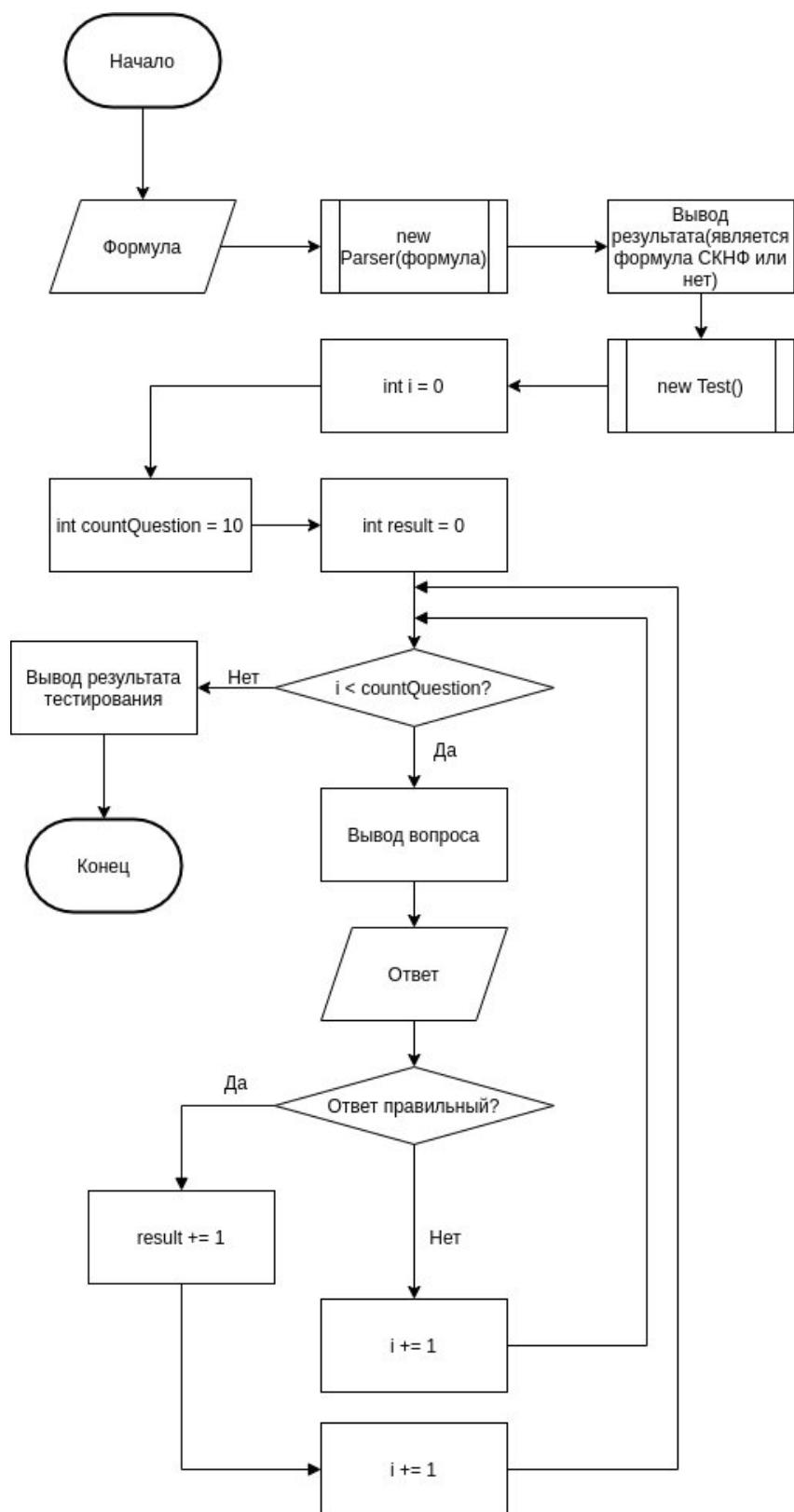


Рисунок 1 - Блок-схема функции Main

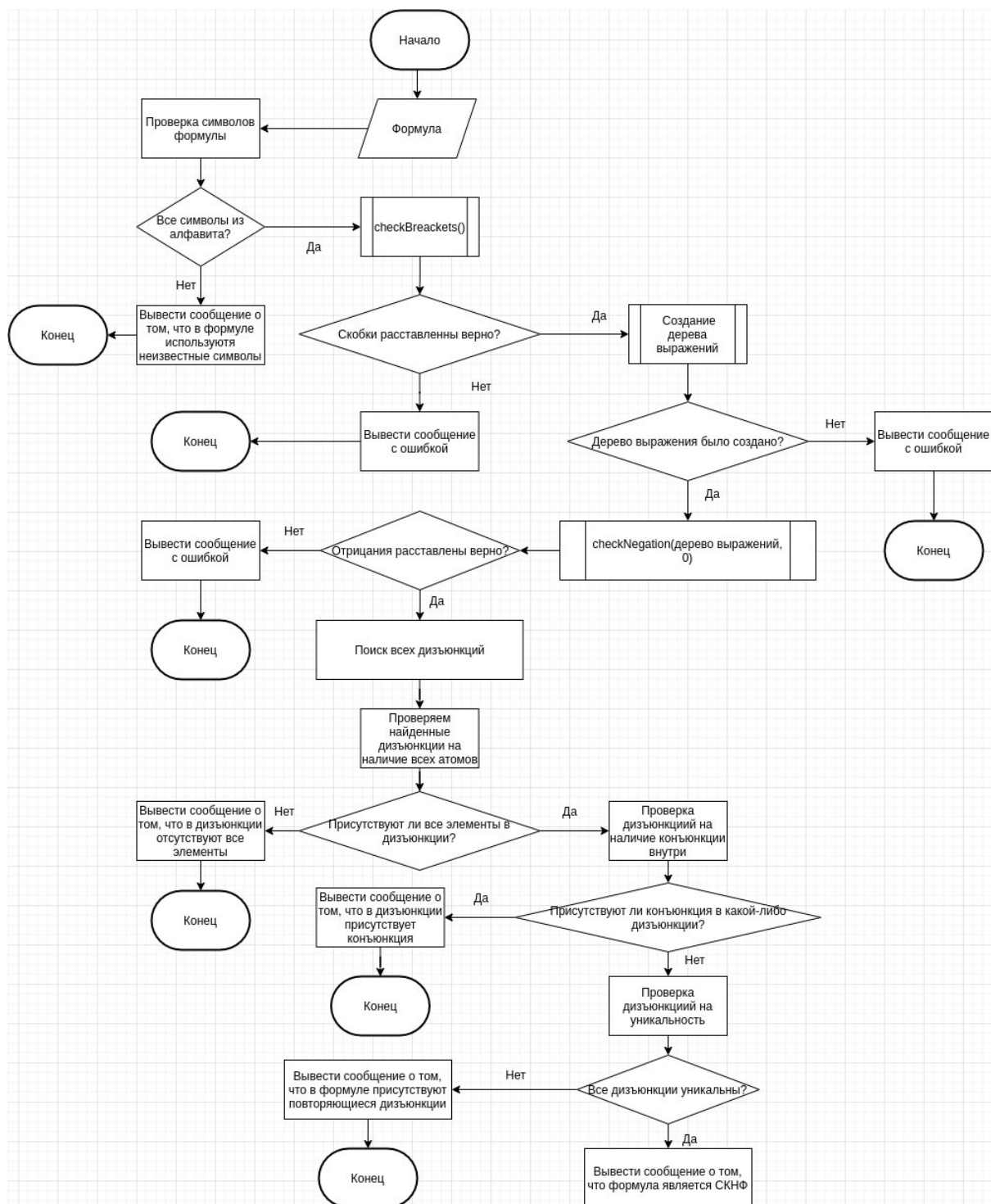


Рисунок 2 - Блок-схема конструктора Parser

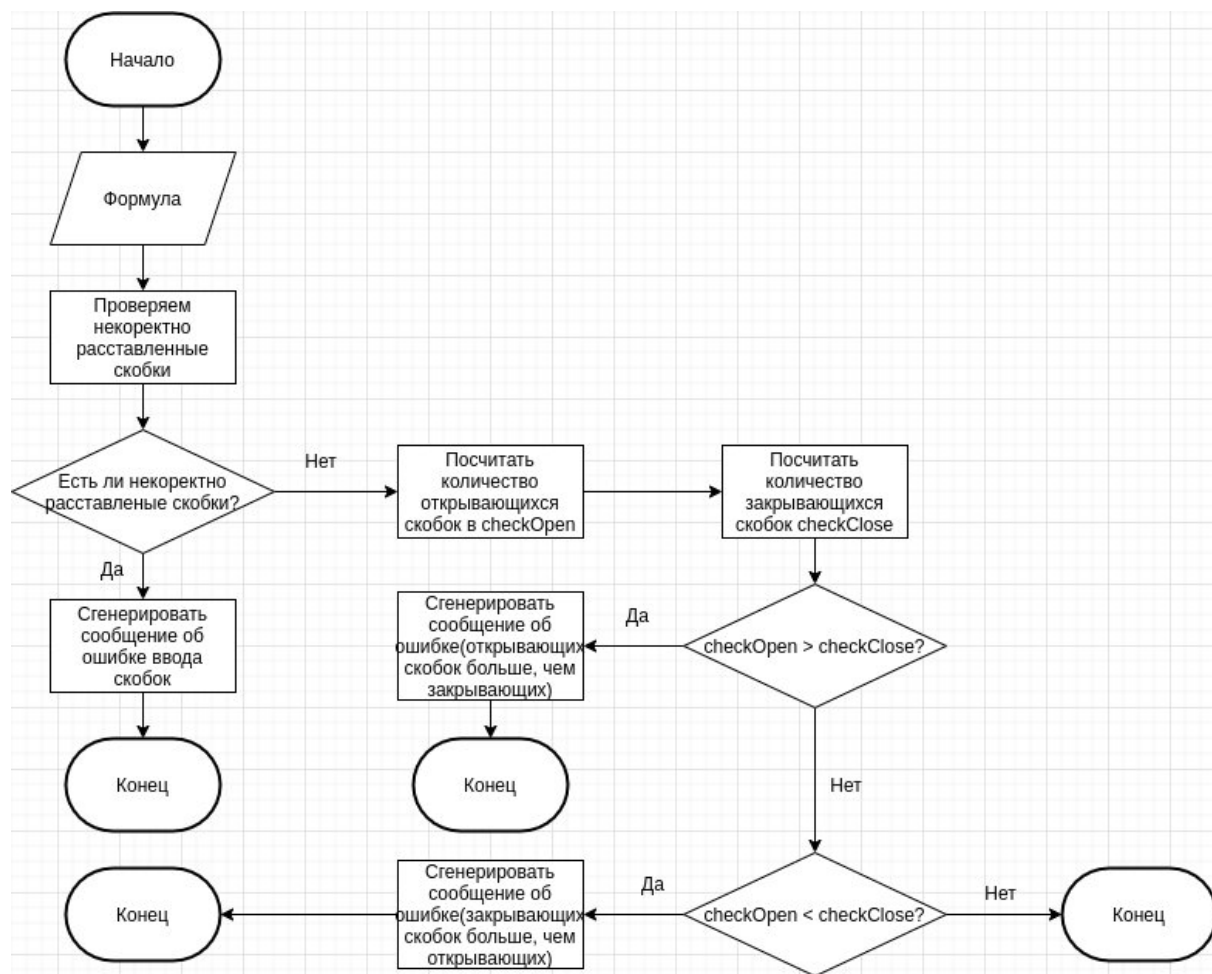


Рисунок 3 - Блок-схема функции checkBrackets

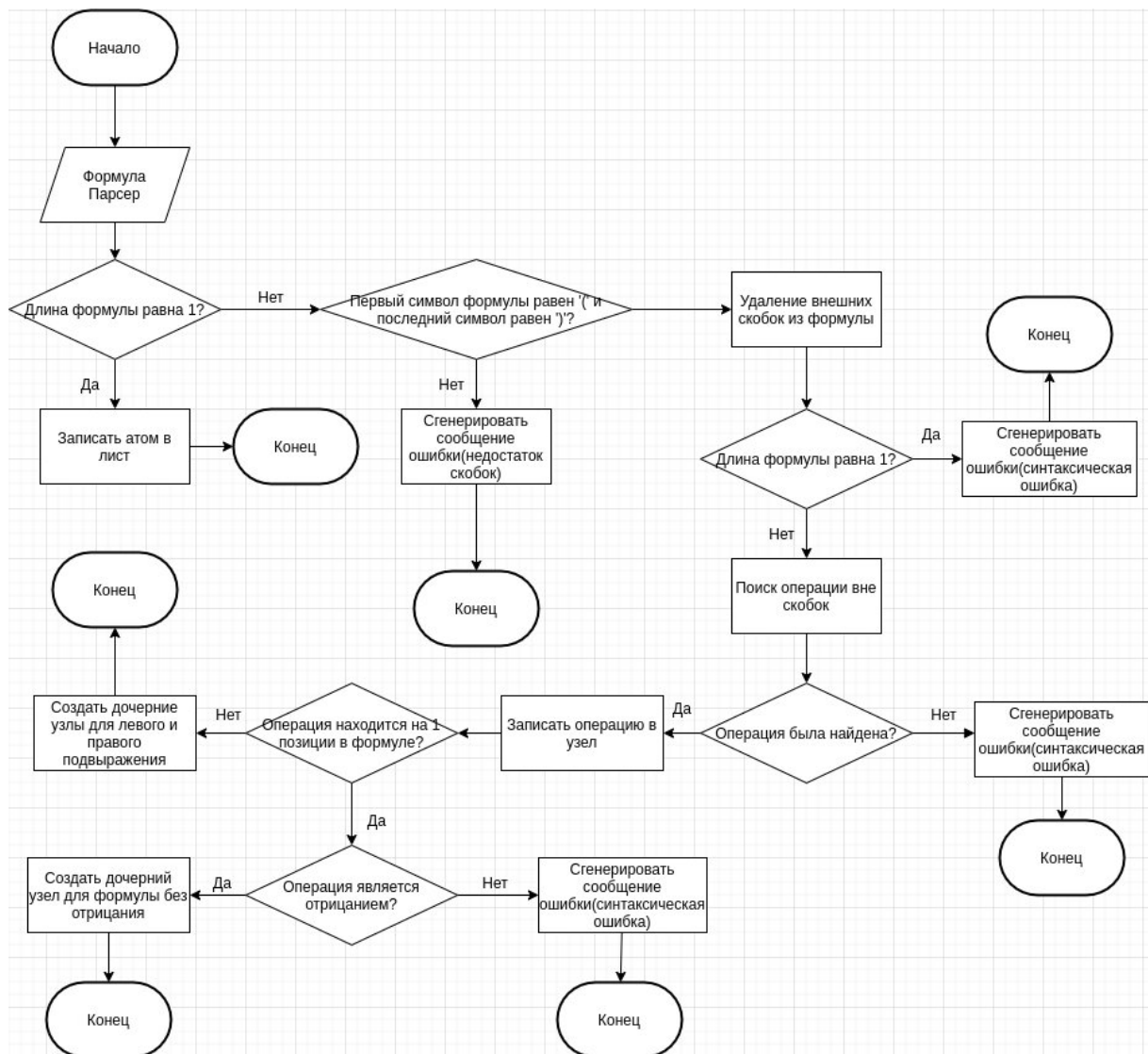


Рисунок 4 - Блок-схема конструктора ExpressionTree

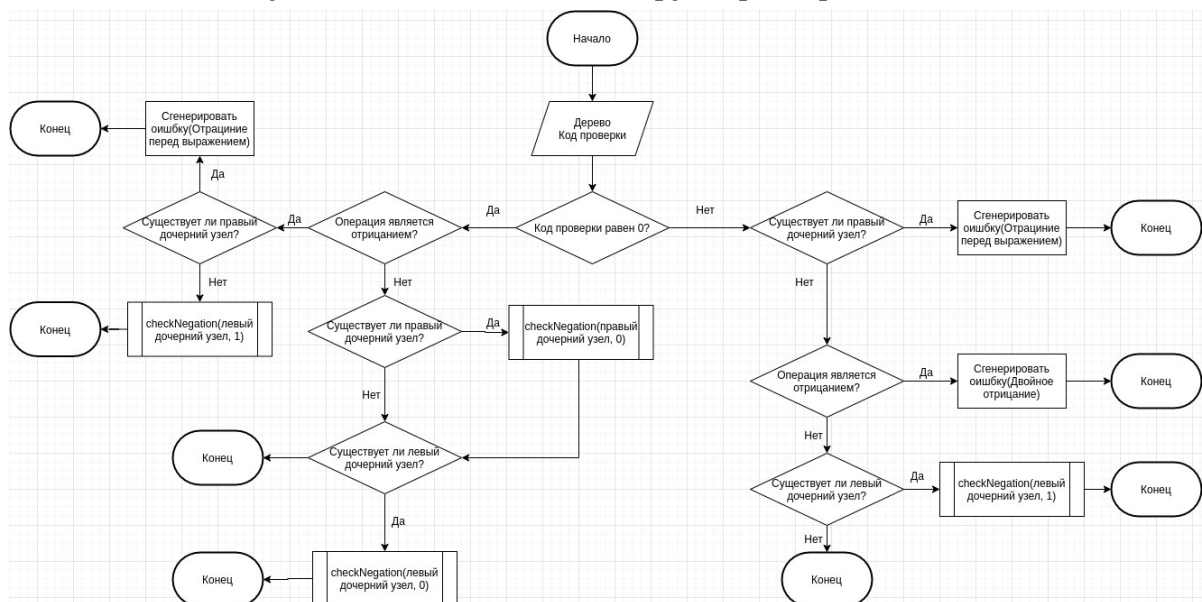


Рисунок 5 - Блок-схема функции checkNegation

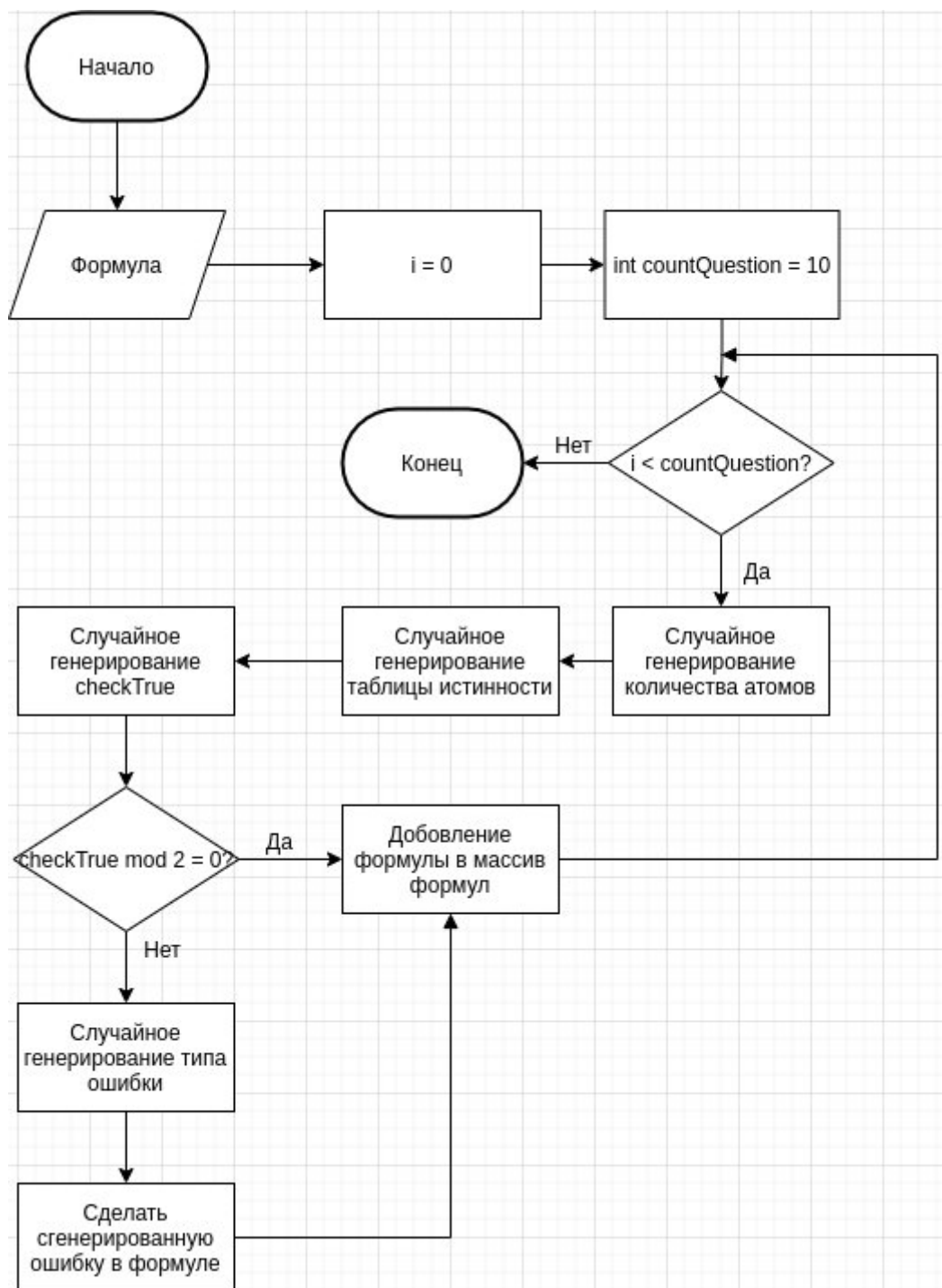


Рисунок 6 - Блок-схема конструктора Test

Примеры выполнения

1. Формула является СКНФ.

```
(((!A)\B)\(A\B))  
  
Formula is Perfect Conjunctive Normal Form!
```

Рисунок 7 - Пример работы алгоритма

2. Формула не является СКНФ: предполагаемые дизъюнкции не разделены '∧'.

```
(((!A)\B)\(A\B))  
  
Elements are repeated in the disjunction!  
Formula isn't Perfect Conjunctive Normal Form!
```

Рисунок 8 - Пример работы алгоритма

3. Формула является СКНФ.

```
A  
  
Formula is Perfect Conjunctive Normal Form!
```

Рисунок 9 - Пример работы алгоритма

4. Формула не является СКНФ: в предполагаемой дизъюнкции нет всех переменных.

```
((((A\C)\(((!A)\B)\C))\((A\(!B))\C))\(((!A)\B)\(!C)))  
  
Disjunction does not consist of all the variables in the list!  
Formula isn't Perfect Conjunctive Normal Form!
```

Рисунок 10 - Пример работы алгоритма

Пример работы системы тестирования знаний пользователя

```
10. (((((A\B)\C)\(A\!B)\C))\((A\(!B))\(!C))\(((!A)\(!B))\(!C)))  
1. Yes;  
2. No.  
Your choice: 1  
Correctly!  
Your result: 6(6 of 10)
```

Рисунок 11 - Пример работы системы тестирования знаний пользователя

Вывод: в ходе выполнения лабораторной работы были приобретены навыки программирования алгоритмов синтаксического разбора формул языка логики высказываний, была разработана программа, позволяющая определить, находится ли формула языка логики высказываний в

совершенной конъюнктивной нормальной форме. Также была разработана система тестирования с функцией генерации формул.