

Отчет по лабораторной работе
«Ручное построение нисходящих синтаксических анализаторов»
студента группы 3538
Андрея Козлова

Вариант 6. Логические формулы в стиле Си

Логические формулы. Используются операции $\&$, $|$, $^$, $!$. Приоритет операций стандартный. Скобки могут использоваться для изменения приоритета.

В качестве операндов выступают переменные с именем из одной буквы. Используйте один терминал для всех переменных. Для каждой логической операции должен быть заведен один терминал.

Пример: $(!a | b) \& a \& (a | !(b \wedge c))$

1 Разработка грамматики

Построим грамматику.

$E \rightarrow A$
 $E \rightarrow A \mid E$
 $A \rightarrow B$
 $A \rightarrow B \wedge A$
 $B \rightarrow C$
 $B \rightarrow C \& B$
 $C \rightarrow D$
 $C \rightarrow !C$
 $D \rightarrow v$
 $D \rightarrow (E)$

Нетерминал	Описание
E	Логическое выражение
A	Дизъюнкт (слабая дизъюнкция)
B	Дизъюнкт (строгая дизъюнкция)
C	Конъюнкт или его отрицание
D	Переменная или логическое выражение

В грамматике есть левая рекурсия. Устраним её. Получится грамматика:

$E \rightarrow A E'$
 $E' \rightarrow \mid A E'$
 $E' \rightarrow \varepsilon$
 $A \rightarrow B A'$
 $A' \rightarrow \wedge B A'$
 $A' \rightarrow \varepsilon$
 $B \rightarrow C B'$
 $B' \rightarrow \& C B'$
 $B' \rightarrow \varepsilon$
 $C \rightarrow D$
 $C \rightarrow !C$
 $D \rightarrow v$
 $D \rightarrow (E)$

Нетерминал	Описание
E	Логическое выражение
E'	Продолжение слабой дизъюнкции
A	Дизъюнкт (слабая дизъюнкция)
A'	Продолжение строгой дизъюнкции
B	Дизъюнкт (строгая дизъюнкция)
B'	Продолжение конъюнкции
C	Конъюнкт или его отрицание
D	Переменная или логическое выражение

2 Построение лексического анализатора

В нашей грамматике 7 терминалов.

Построим лексический анализатор. Заведем класс Token для хранения терминалов. Не забудем также про конец строки.

Терминал	Токен
v	VARIABLE
	OR_OPERATOR
^	XOR_OPERATOR
&	AND_OPERATOR
!	NOT_OPERATOR
(LEFT_PARENTHESIS
)	RIGHT_PARENTHESIS
\$	END

3 Построение синтаксического анализатора

Построим множества FIRST и FOLLOW для нетерминалов грамматики.

Нетерминал	FIRST	FOLLOW
E	v, (, !), \$
E'	, ε), \$
A	v, (, !	,), \$
A'	^, ε	,), \$
B	v, (, !	^, ,), \$
B'	&, ε	^, ,), \$
C	v, (, !	&, ^, ,), \$
D	v, (&, ^, ,), \$

4 Визуализация дерева разбора

Пакет tools содержит лексический (LexicalAnalyzer), синтаксический (Parser) анализаторы и вспомогательные классы (Tree, Token).

Пакет visualizer содержит визуализатор (Visualizer) и вспомогательные классы (Vertex, Edge). Визуализатор рисует дерево разбора для теста из файла test.txt.

5 Разработка набора тестов

Ниже приведён набор тестов.

Тест	Описание
a bc a * b	Неверные тесты, порождающие ParseException на уровне лексического анализатора
b (b) a && b	Неверные тесты, порождающие ParseException на уровне синтаксического анализатора
a	Тест на правила: $E \rightarrow A E'$, $E' \rightarrow \epsilon$, $A \rightarrow B A'$, $A' \rightarrow \epsilon$, $B \rightarrow C B'$, $B' \rightarrow \epsilon$, $C \rightarrow D$, $D \rightarrow v$
(a b ^ c & !d)	Тест на все правила
A b & C	Тест на названия переменных
((a)) ^ (!b (a & c) d ^ d) a	Небольшой случайный тест
(a ^ !(((a a) & D & c ^ c) b) & d) V	Небольшой случайный тест

6 Ссылки

- Исходный код на github.com.