



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ ИУ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА ИУ-7 «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

ТЕМА:

*«Синтаксический разбор с использованием метода
рекурсивного спуска»*

ВАРИАНТ №4

Группа: ИУ7-21М

Студент: Дубовицкая Ольга Николаевна

Дисциплина: Конструирование компиляторов

Преподаватель: Ступников Андрей Алексеевич

Москва, 2024 г.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

СИНТАКСИЧЕСКИЙ РАЗБОР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА РЕКУРСИВНОГО СПУСКА

Цель работы: приобретение практических навыков реализации метода рекурсивного спуска для синтаксического разбора.

Задачи работы:

- 1) Принять к сведению соглашения об обозначениях, принятые в литературе по теории формальных языков и грамматик и кратко описанные в приложении.
- 2) Познакомиться с основными понятиями и определениями теории формальных языков и грамматик.
- 3) Детально разобраться в алгоритме метода рекурсивного спуска.
- 4) Разработать, протестировать и отладить программу нисходящего синтаксического анализа с использованием метода рекурсивного спуска в соответствии с предложенным вариантом.

Содержание работы (Вариант 4):

Грамматика G4

Рассматривается грамматика логических выражений с правилами

$\langle \text{выражение} \rangle \rightarrow \langle \text{логическое выражение} \rangle$

$\langle \text{логическое выражение} \rangle \rightarrow \langle \text{логический одночлен} \rangle \mid \langle \text{логическое выражение} \rangle ! \langle \text{логический одночлен} \rangle$

$\langle \text{логический одночлен} \rangle \rightarrow \langle \text{вторичное логическое выражение} \rangle \mid \langle \text{логический одночлен} \rangle \& \langle \text{вторичное логическое выражение} \rangle$

$\langle \text{вторичное логическое выражение} \rangle \rightarrow \langle \text{первичное логическое выражение} \rangle \mid \sim \langle \text{первичное логическое выражение} \rangle$

$\langle \text{первичное логическое выражение} \rangle \rightarrow \langle \text{логическое значение} \rangle \mid \langle \text{идентификатор} \rangle$

<логическое значение> -> true | false

<знак логической операции> -> ~ | & | !

Замечания:

1. Нетерминал <идентификатор> - это лексическая единица (лексемы), которая оставлена неопределённой, а при выполнении лабораторной работы можно либо рассматривать её как терминальный символ, либо определить её по своему усмотрению и добавить это определение.
2. Терминалы true, false – ключевые слова (зарезервированные).
3. Терминалы ~ | & | ! – это знаки операций.
4. Нетерминал <выражение> - это начальный символ грамматики.

Задание на лабораторную работу

Дополнить грамматику блоком, состоящим из последовательности операторов присваивания.

Для реализации используется вариант расширенной грамматики в стиле Си:

<программа> -> <блок>

<блок> -> { <список операторов> }

<список операторов> -> <оператор> <хвост>

<хвост> -> ; <оператор> <хвост> | eps

Теперь начальным символом становится нетерминал <программа> (можно начальным символом грамматики назначить нетерминал <блок>). Точка с запятой (;) ставится между операторами.

Для модифицированной грамматики написать программу нисходящего синтаксического анализа с использованием метода рекурсивного спуска.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

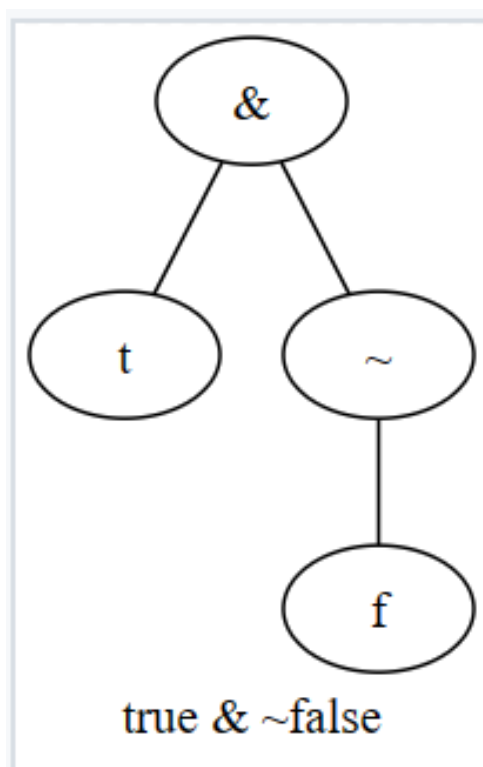
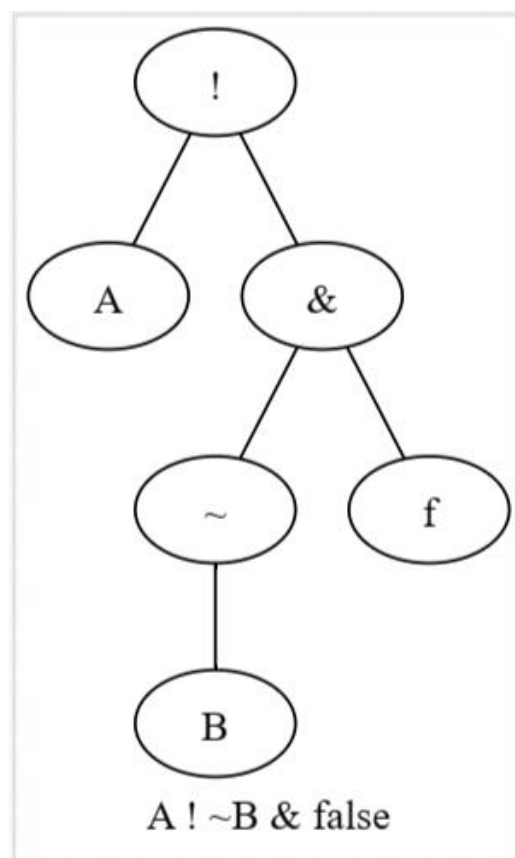
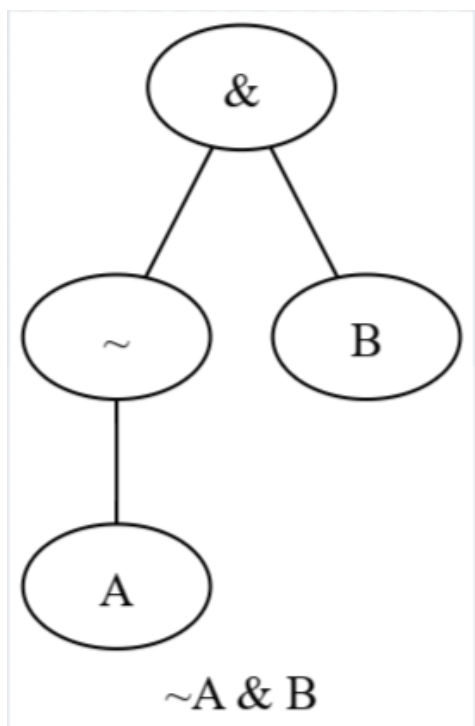
Одним из наиболее простых и потому одним из наиболее популярных методов нисходящего синтаксического анализа является метод рекурсивного спуска (recursive descent method). Метод основан на «зашивании» правил грамматики непосредственно в управляющие конструкции распознавателя.

В методе рекурсивного спуска полностью сохраняются идеи нисходящего разбора, принятые в LL(1)-грамматиках:

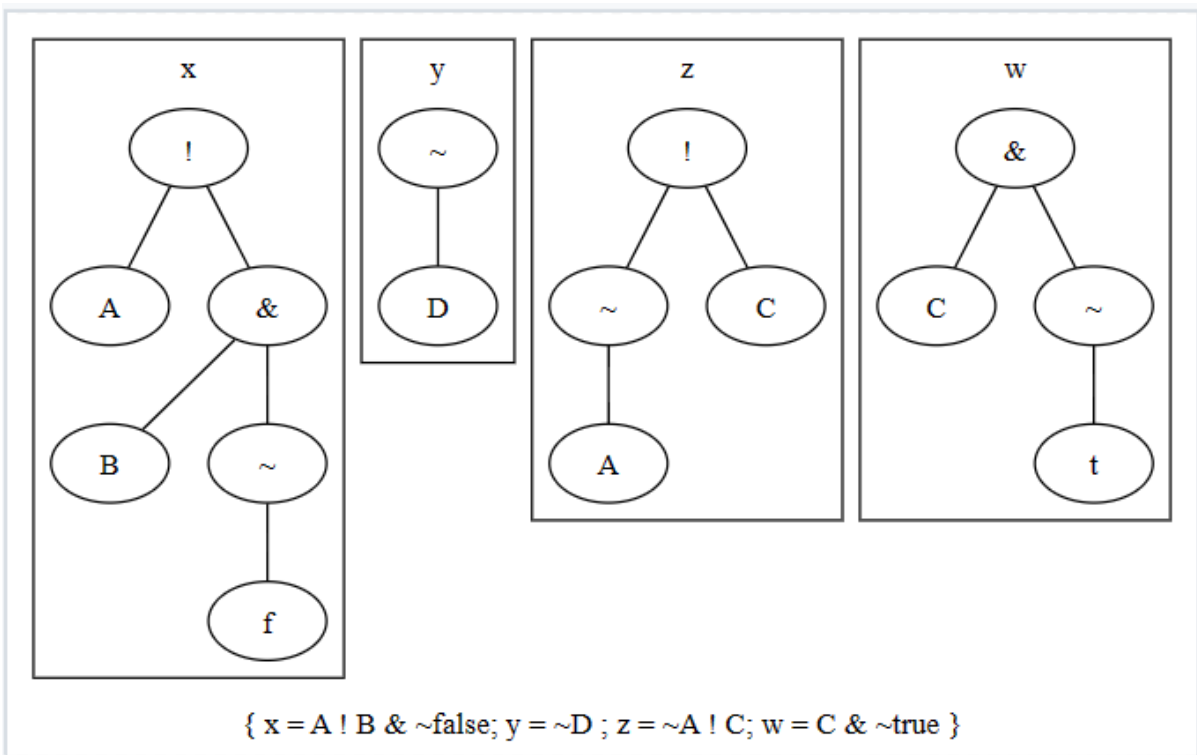
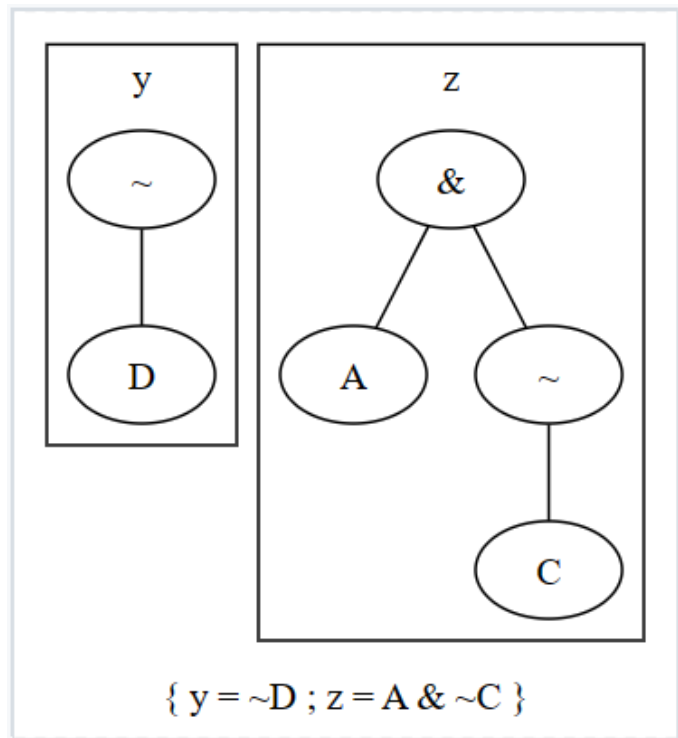
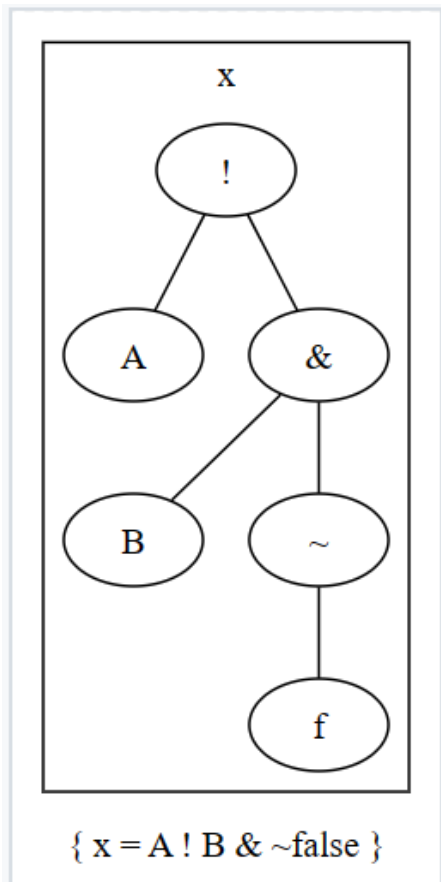
- Происходит последовательный просмотр входной строки слева-направо;
- Очередной символ входной строки является основанием для выбора одной из правых частей правил группы при замене текущего нетерминала;
- Терминальные символы входной строки и правой части правила «взаимно уничтожаются»;
- Обнаружение нетерминала в правой части рекурсивно повторяет этот же процесс.

РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

Примеры деревьев, полученных в результате синтаксического анализа логических выражений:



Примеры деревьев, полученных в результате синтаксического анализа модифицированной грамматики:



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения лабораторной работы была реализована программа на языке Python, позволяющая выполнять нисходящий синтаксический анализ с использованием метода рекурсивного спуска.

В программе было реализовано построение деревьев разбора для логических выражений непосредственно и для модифицированной грамматики (вариант грамматики в стиле Си).

Таким образом, в результате выполнения лабораторной работы были приобретены практические навыки реализации метода рекурсивного спуска для синтаксического разбора.