Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)

Факультет «Робототехника и комплексная автоматизация»

Кафедра «Системы автоматизированного проектирования»

**Отчет по лабораторной работе № 3**

По курсу «Программное обеспечение систем автоматизированного проектирования»

Выполнил: Студент Гусаров А. А.

Группа РК6-33Б

Проверил:

Дата \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Подпись \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Москва, 2020 г.

## Введение

Настоящий документ определяет техническое задание на разработку программы лексического анализатора слов (далее – ЛАС) для поиска в строках входного потока бинарных наборов, состоящих из 0 и 1, где число единиц нечетно, а число нулей делится на 3.

## Основания для разработки

Программа ЛАС разрабатывается в рамках лабораторной работы по курсу "*Лингвистическое обеспечение САПР* " для практического изучения этапа лексического анализа в процедурах трансляции формальных языков.

## Назначение разработки

Программа ЛАС предназначается для обработки входного текста бинарных наборов с целью автоматизации нахождения таких, где число единиц нечетно, а число нулей делится на 3.

## Требования к программе

1. ***Требования к функциональным характеристикам***
   1. Программа ЛАС должна осуществлять поиск бинарных наборов по указанным правилам из входного потока стандартного ввода символьных данных и отображать их в потоке стандартного вывода.
   2. Каждый поиск набора, выделенный программой ЛАС, должен завершаться символом перевода строки ('\n') в потоке стандартного вывода (вывод в одну колонку).
2. ***Требования к составу и параметрам технических средств***

Программа ЛАС должна быть разработана исходя из возможности реализации на стандартном составе технических средств компьютеров любой архитектуры, после соответствующей трансляции исходного кода.

## Условия эксплуатации

* 1. Программа ЛАС должна быть ориентирована на эксплуатацию в среде OS UNIX
  2. Программа ЛАС должна быть реализована в виде выполняемого файла с именем a.out, по которому она должна вызываться средствами любого командного процессора OS UNIX.
  3. Программа ЛАС должна эксплуатироваться в режиме фильтра, который читает поток стандартного ввода и отображает результаты в потоке стандартного вывода OS UNIX.

## Требования к информационной и программной совместимости

* 1. При разработке программы ЛАС необходимо использовать генератор лексических анализаторов (далее по тексту - LEX) из состава инструментальных средств OS UNIX, который ориентирован на обработку

файла спецификаций (далее по тексту - Lex-файл) проектируемого лексического анализатора.

* 1. При разработке программы ЛАС необходимо составить Lex-файл, отражающий специфику лексического анализа чисел, и сохранить его под именем Lab3.l в выбранном рабочем каталоге файловой системы OS UNIX.
  2. Lex-файл Lab3.l программы ЛАС может содержать 3 раздела:
* раздел деклараций (необязательный раздел);
* раздел правил (обязательный раздел);
* раздел функций (необязательный раздел),

которые должны разделять символьные пары %%.

* 1. В разделе деклараций Lex-файла программы ЛАС необходимо:
* объявить метку предусловия обработки бинарных последовательностей, используя директиву %START в первой строке Lex-файла;
* описать блок заголовочных файлов (include), которые необходимы в действиях раздела правил, ограничив его директивами %{ и %}.
  1. В разделе правил Lex-файла программы ЛАС должны быть введены правила, которые обеспечивают распознавание необходимых лексем с помощью шаблонов регулярных выражений и их функциональную обработку посредством блоков действий.
  2. Правила раздела правил Lex-файла программы ЛАС должны включать шаблоны регулярных выражений, которые обеспечивают распознавание следующих лексем:
* цифры 0 и 1.
  1. Правила раздела правил Lex-файла программы ЛАС должны обеспечивать выполнение следующих действий при распознавании лексем, перечисленных в п. 4.6:
* отображение в поток стандартного вывода подходящего значения путем печати содержания символьного массива yytext библиотечной функцией printf системы программирования C;
* игнорировать стандартный вывод лексем, не содержащих в себе бинарных последовательностей через реализацию пустого действия;
  1. В разделе функций Lex-файла Lab3.l программы ЛАС в основной функции main() необходимо обеспечить вызов функции yylex(), формируемой LEX по Lex-файлу для обработки лексем, заявленной в разделе правил.

## Стадии и этапы разработки

В процессе разработки программы ЛАС средствами LEX необходимо выполнить следующие этапы:

* подготовить файл спецификаций лексического анализатора (Lex- файл) для программы ЛАС с именем Lab3.l, используя любой текстовый редактор OS UNIX, например, nano;
* получить исходный С-код программы ЛАС в файле Lab3.c, обработав Lex-файл Lab3.l командой lex следующим образом:

# $ lex -t Lab3.l > Lab3.c

* построить по исходному коду Lab3.c выполняемый файл Lab3 программы ЛАС, вызвав C-компилятор OS UNIX и подключив стандартную библиотеку объектных модулей LEX libl.a следующим образом:

# $ cc -o Lab3 Lab3.c –ll

## Код программы

%{

#include <ctype.h>

%}

%START Q1 Q2 Q3 Q4 Q5 Q6 ER

%%

<Q1>[ \n\t] {

puts("Input Error");

BEGIN 0 ;

}

<Q1>0 BEGIN Q5;

<Q1>1 BEGIN Q2;

<Q2>[ \n\t] {

puts("Correct");

BEGIN 0 ;

}

<Q2>[^10\ \n\t] BEGIN ER ;

<Q2>0 BEGIN Q3;

<Q2>1 BEGIN Q1;

<Q3>[ \n\t] {

puts("Input Error");

BEGIN 0 ;

}

<Q3>0 BEGIN Q4;

<Q3>1 BEGIN Q5;

<Q4>[ \n\t] {

puts("Input Error");

BEGIN 0 ;

}

<Q4>0 BEGIN Q2;

<Q4>1 BEGIN Q6;

<Q5>[ \n\t] {

puts("Input Error");

BEGIN 0;

}

<Q5>0 BEGIN Q6;

<Q5>1 BEGIN Q3;

<Q6>[ \n\t] {

puts("Input Error");

BEGIN 0;

}

<Q6>0 BEGIN Q1;

<Q6>1 BEGIN Q4;

<ER>[^\ \t\n] BEGIN ER;

0 BEGIN Q5;

1 BEGIN Q2;

.|\n puts("Input Error");

%%

int main()

{

yylex();

exit(0);

}

## Порядок контроля и приемки

1. Для контроля функционирования программы ЛАС необходимо разработать контрольный пример, содержащий различные варианты численных значений, сохранив его в текстовом файле Ex.txt..
2. Для реализации контроля программы ЛАС по контрольному примеру необходимо использовать следующий набор команд OS UNIX:

# $ ./Lab3 < Ex.txt

который обеспечивает перенаправление ввода из текстового файла в ЛАС.

## Приложение

При разработке ЛА в OS UNIX использовались следующие источники, указанные ниже.

1. Волосатова Т. М. «Лингвистическое обеспечение САПР» // Режим доступа : http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=LO-SAPR/base.cou (дата обращения 26.09.2020).
2. Компаниец Р. И., Маньков Е. В., Филатов Н. Е.. Системное программирование. Основы построения трансляторов, СПб.: КОРОНА принт, 2004.
3. Тихомиров В. П., Давидов М. И.. Компиляторы: принципы, технологии и инструментарий, 2-е изд.: Пер. С англ. - М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2008.