

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 предназначена 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**

**1.1.** Программа ЛАС должна осуществлять поиск бинарных наборов по указанным правилам из входного потока стандартного ввода символьных данных и отображать их в потоке стандартного вывода.

**1.2.** 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.

### **3. Условия эксплуатации**

**3.1.** Программа ЛАС должна быть ориентирована на эксплуатацию в среде OS UNIX

**3.2.** Программа ЛАС должна быть реализована в виде выполняемого файла с именем a.out, по которому она должна вызываться средствами любого командного процессора OS UNIX.

**3.3.** Программа ЛАС должна эксплуатироваться в режиме фильтра, который читает поток стандартного ввода и отображает результаты в потоке стандартного вывода OS UNIX.

### **4. Требования к информационной и программной совместимости**

**4.1.** 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 - Лех-файл) проектируемого лексического анализатора.

**4.2.** При разработке программы ЛАС необходимо составить Лех-файл, отражающий специфику лексического анализа чисел, и сохранить его под именем Lab3.l в выбранном рабочем каталоге файловой системы OS UNIX.

**4.3.** Лех-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 %%.

**4.4.** В разделе деклараций Лех-файла программы ЛАС необходимо:

- объявить метку предусловия обработки бинарных последовательностей, используя директиву %START в первой строке Лех-файла;
- описать блок заголовочных файлов (include), которые необходимы в действиях раздела правил, ограничив его директивами %{ и %}.

**4.5.** В разделе правил Лех-файла программы ЛАС должны быть введены правила, которые обеспечивают распознавание необходимых лексем с помощью шаблонов регулярных выражений и их функциональную обработку посредством блоков действий.

**4.6.** Правила раздела правил Лех-файла программы ЛАС должны включать шаблоны регулярных выражений, которые обеспечивают распознавание следующих лексем:

- цифры 0 и 1.

**4.7.** Правила раздела правил Лех-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;

**4.8.** В разделе функций Лех-файла Lab3.l программы ЛАС в основной функции main() необходимо обеспечить вызов функции yylex(), формируемой LEX по Лех-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 (Лех-файл) для программы ЛАС с именем Lab3.l, используя любой текстовый редактор OS UNIX, например, nano;

- получить исходный C-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.