МИНОБРНАУКИ РОССИИ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)

Кафедра МО ЭВМ

ОТЧЕТ по

лабораторной работе №1

по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных»

Тема: Рекурсия

Студент гр. 8304 Самакаев Д.И.

Преподаватель Фирсов М.А.

Санкт-Петербург

2019

Вариант 8

Цель работы.

Изучить основы рекурсивных функций и эффективных алгоритмов.

Постановка задачи.

1. Разработать программу, использующую рекурсию;

2. Сопоставить рекурсивное решение с итеративным решением задачи;

3. Сделать вывод о целесообразности и эффективности рекурсивного решения данной задачи.

Построить синтаксический анализатор для простое_логическое.
простое_логическое::= true | false ú простой_идентификатор | NOT простое_логическое | (простое_логическое знак_операции простое_логическое) простой-идентификатор::=буква
знак-операции::= AND | OR

Описание алгоритма.

На каждом шаге алгоритма проверяемое выражение делится на части до тех пор, пока не сведётся к простейшему виду, указанному в условии задачи.

Спецификация программы.

Программа предназначена для синтаксического анализа выражения методом рекурсии.

Программа написана на языке C++. Входные данные подаются в виде строк текстового файла или консольным вводом.

Описание функций.

1. int is_operand(string s)

Определяет, начинается ли строка с оператора и возвращает количество символов в этом операторе.

2. int operand_pos_search(string s)

Выполняет поиск оператора в строке и возвращает индекс его первого символа в строке.

3. bool is_prime_logical(string s)

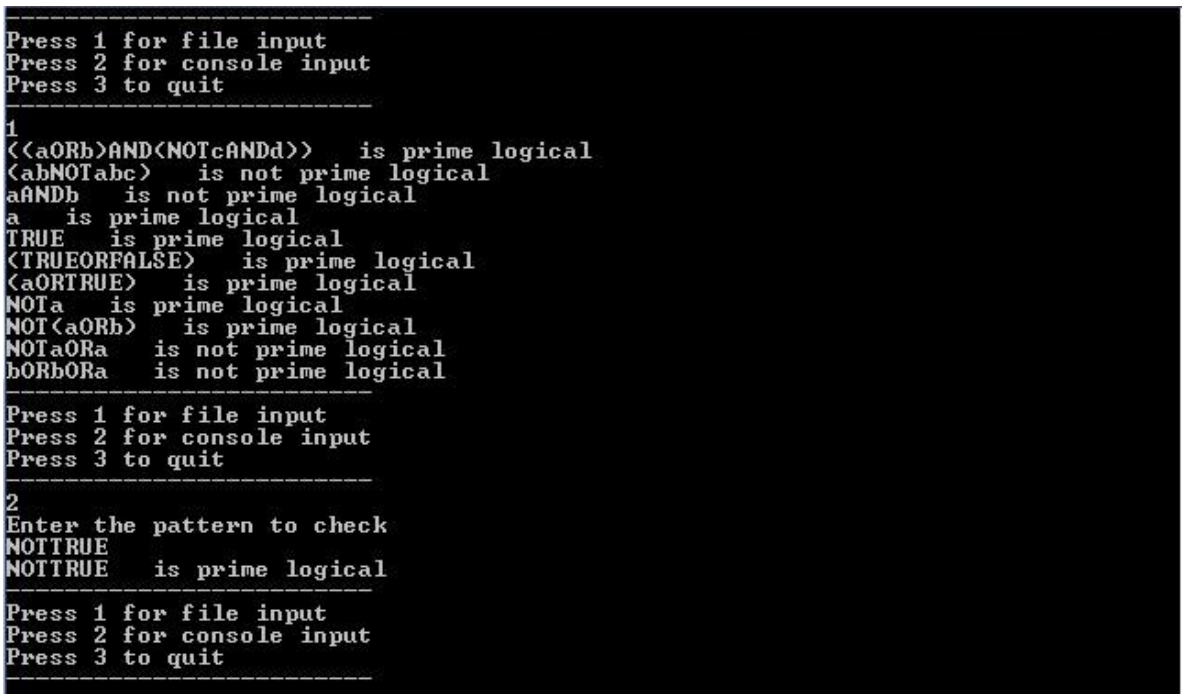
Рекурсивная функция, синтаксический анализатор выражения.

Вывод.

Был получен опыт работы с рекурсией и синтаксическим анализатором. Была реализована программа для выявления простых логических выражений.

Приложение.

1)Тестирование.



((aORb)AND(NOTcANDd))	является простым логическим
(abNOTabc)	не является простым логическим
aANDb	не является простым логическим
a	является простым логическим
TRUE	является простым логическим
(TRUEORFALSE)	является простым логическим
(aORTRUE)	является простым логическим
NOTa	является простым логическим
NOT(aORb)	является простым логическим
NOTaORa	не является простым логическим
bORbORa	не является простым логическим

2)Исходный код.

```
#include <iostream>
#include <string>
#include <fstream>


//является ли начало строки оператором
```

```
int is_operand(std::string s)
{
	if (!s.compare(0, 3, "AND"))
		return 3;
	else if (!s.compare(0, 2, "OR"))
		return 2;
	else return 0;
}
//находит позицию оператора AND или OR
int operand_pos_search(std::string s)
{
	int len = s.length();
	std::string side_str;
	int n = 0;
	for (int i = 0; i < len; i++)
	{
		side_str = s;
		if (s[i] == '(')
			n++;
		else if (s[i] == ')')
			n--;
		if (n == 0 && is_operand(side_str.erase(0, i + 1)))
			return i + 1;
	}
	return -1;
}

//основная функция
bool is_prime_logical(std::string s)
{
	std::string side_str = s;
	int len = s.length();
	if ((isalpha(s[0]) && len == 1) ||
		(s == "TRUE") ||
		(s == "FALSE"))
		return true;
	else if (!(s.compare(0, 3, "NOT")))
	{
		return is_prime_logical(side_str.erase(0, 3));
	}
	else if (s[0] == '(' && s[len - 1] == ')')
	{
		s.erase(len - 1, 1);
		s.erase(0, 1);
		side_str = s;
		len -= 2;
		int operand_pos = operand_pos_search(s);
		if (operand_pos == -1)
			return false;
		side_str.erase(operand_pos);
		if (is_prime_logical(side_str))
		{
			side_str = s;
			int operand_len = is_operand(side_str.erase(0, operand_pos));
			side_str = s;
			if (is_prime_logical(side_str.erase(0, operand_len + operand_pos)))
				return true;
			else return false;
		}
		else return false;
	}
	else return false;
}

void file_input(char* argv) {
```

```
	std::ifstream file;
	std::string testfile = argv;
	file.open(testfile);
	if (!file.is_open())
		std::cout << "Error! File isn't open" << std::endl;
	std::string str;
	while (!file.eof()) {
		getline(file, str);
		if (is_prime_logical(str))
			std::cout << str << "   is prime logical" << std::endl;
		else std::cout << str << "   is not prime logical" << std::endl;
	}
	file.close();
}

void console_input()
{
	std::string s;
	std::cout << "Enter the pattern to check" << std::endl;
	std::cin >> s;
	if (is_prime_logical(s))
		std::cout << s << "   is prime logical" << std::endl;
	else std::cout << s << "   is not prime logical" << std::endl;
}

//аргументом передаётся имя тестового файла
int main(int argc, char** argv)
{
	if (argc == 1)
		console_input();
	else if (argc == 2)
		file_input(argv[1]);
	else
		std::cout << "too much arguments" << std::endl;

	return 0;
}
```