***МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ***

***ИМЕНИ Н. Э. БАУМАНА***

*Факультет «Информатика и системы управления»*

*Кафедра «Системы обработки информации и управления (ИУ5)»*

*Дисциплина: «Базовые компоненты Интернет-технологий»*

# *Отчет по домашнему заданию*

*Выполнила: Журавлева Полина Валерьевна*
*Группа: ИУ5-31Б*
*Преподаватель: Гапанюк Юрий Евгеньевич*

_____

*Дата: 23.12.2018*
*Подпись:*

## ***Описание задания:***

Пример реализации ДЗ рассмотрен в учебном пособии, глава «Пример многопоточного поиска в текстовом файле с использованием технологии Windows Forms».

Разработать программу, реализующую многопоточный поиск в файле.

1. Программа должна быть разработана в виде приложения Windows Forms на языке C#. По желанию вместо Windows Forms возможно использование WPF.
2. В качестве основы используется макет, разработанный в лабораторных работах №4 и №5.
3. Реализуйте функцию поиска с использованием расстояния Левенштейна в многопоточном варианте. Количество потоков для запуска функции поиска вводится на форме в поле ввода (TextBox).
4. Реализуйте функцию записи результатов поиска в файл отчета. Файл отчета создается в формате .txt или .html.

## ***Текст программы:***

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;
using System.IO;
using System.Diagnostics;
using System.Threading.Tasks;



namespace Д31
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        public Form1()
        {
            InitializeComponent();
        }
        ///   <summary>
        ///   Список слов
        ///   </summary>
```

```
        List<string> list = new List<string>();

        private void label1_Click(object sender, EventArgs e)
        {

        }

        private void label3_Click(object sender, EventArgs e)
        {

        }

        private void label5_Click(object sender, EventArgs e)
        {

        }

        private void buttonClose_Click_1(object sender, EventArgs e)
        {
            this.Close();
        }

        private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            OpenFileDialog fd = new
            OpenFileDialog(); fd.Filter = "текстовые
            файлы|*.txt";
            if (fd.ShowDialog() == DialogResult.OK)
            {
                Stopwatch t = new Stopwatch();
                t.Start();
                //Чтение файла в виде строки
                string text = File.ReadAllText(fd.FileName);
                //Разделительные символы для чтения из файла
                char[] separators = new char[] { ' ', '.', ',', '!', '?', '/', '\t',
                '\n' }; string[] textArray = text.Split(separators); foreach
                (string strTemp in textArray)
                {
                    //Удаление пробелов в начале и конце
                    строки string str = strTemp.Trim();
                    //Добавление строки в список, если строка не содержится в
списке
```

```
            if (!list.Contains(str)) list.Add(str);
        }

        t.Stop();
        this.textBoxFileReadTime.Text = t.Elapsed.ToString();
        this.textBoxFileReadCount.Text = list.Count.ToString();
    }
    else
    {
        MessageBox.Show("Необходимо выбрать файл");
    }

}

private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
{
    //Слово для поиска
    string word = this.textBoxFind.Text.Trim();

    //Если слово для поиска не пусто
    if (!string.IsNullOrWhiteSpace(word) && list.Count > 0)
    {
        //Слово для поиска в верхнем регистре
        string wordUpper = word.ToUpper();
        //Временные результаты поиска
        List<string> tempList = new List<string>();
        Stopwatch t = new Stopwatch(); t.Start();

        foreach (string str in list)
        {
            if (str.ToUpper().Contains(wordUpper))
            {
                tempList.Add(str);
            }
        }
        t.Stop();
        this.textBoxExactTime.Text = t.Elapsed.ToString();
        this.listBoxResult.BeginUpdate(); //Очистка списка
        this.listBoxResult.Items.Clear();
    //Вывод результатов поиска
         foreach (string str in tempList)
        {
```

```
                this.listBoxResult.Items.Add(str);
            }
            this.listBoxResult.EndUpdate();
        }
        else
        {
            MessageBox.Show("Необходимо выбрать файл и ввести
слово для поиска");
        }
    }
    ///  <summary>
    ///  Выполняется в параллельном потоке для поиска строк
    ///  </summary>
    //получает в качестве параметра объект класса
ParallelSearchThreadParam, осуществляет перебор всех слов в
массиве для поиска, который был передан данному потоку
    public static List<ParallelSearchResult> ArrayThreadTask(object
paramObj)
    {
        ParallelSearchThreadParam param
= (ParallelSearchThreadParam)paramObj;
        //Слово для поиска в верхнем регистре
        string wordUpper =
        param.wordPattern.Trim().ToUpper(); //Результаты
        поиска в одном потоке List<ParallelSearchResult>
        Result = new
List<ParallelSearchResult>();
        //Перебор всех слов во временном списке данного потока
        foreach (string str in param.tempList) {

            //Вычисление расстояния Дамерау-Левенштейна
            int dist = EditDistance.Distance(str.ToUpper(), wordUpper);
            //Если расстояние меньше порогового, то слово добавляется
в результат
            if (dist <= param.maxDist)
            {
                ParallelSearchResult temp = new ParallelSearchResult()
                {
                    word = str,
                    dist = dist,
                    ThreadNum = param.ThreadNum
                };
```

```
                Result.Add(temp);
            }
        }
        return Result;

    }

    private void button3_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        //Слово для поиска
        string word =
        this.textBoxFind.Text.Trim(); //Если
        слово для поиска не пусто
        if (!string.IsNullOrWhiteSpace(word) && list.Count > 0)
        {
            int maxDist;
            if (!int.TryParse(this.textBoxMaxDist.Text.Trim(), out maxDist))
            {
                MessageBox.Show("Необходимо указать максимальное
расстояние"); return;
            }
        if (maxDist < 1 || maxDist > 5)
            {
                MessageBox.Show("Максимальное расстояние должно
быть в диапазоне от 1 до 5");
                return;
            }
        int ThreadCount;
            if (!int.TryParse(this.textBoxThreadCount.Text.Trim(),
out ThreadCount))
            {
                MessageBox.Show("Необходимо указать количество
потоков"); //потоки, на которые разделяется массив слов исходного
файла
                return;
            }
        Stopwatch timer = new Stopwatch();
            timer.Start();
            //Начало параллельного
            поиска //Результирующий
            список
            List<ParallelSearchResult> Result = new
```

```
List<ParallelSearchResult>();
                //Деление списка на фрагменты для параллельного запуска в
потоках
                List<MinMax> arrayDivList = SubArrays.DivideSubArrays(0,
list.Count, ThreadCount);
                int count = arrayDivList.Count;
                //Количество потоков соответствует количеству фрагментов
массива
                //Task - класс, используюшийся для параллельного поиска
(задача)
                Task<List<ParallelSearchResult>>[] tasks = new
Task<List<ParallelSearchResult>>[count];
                //Запуск потоков
                for (int i = 0; i < count; i++)
                {
                    //Создание временного списка, чтобы потоки не работали
параллельно с одной коллекцией
                    List<string> tempTaskList = list.GetRange(arrayDivList[i].Min,
arrayDivList[i].Max - arrayDivList[i].Min);
                    tasks[i] = new Task<List<ParallelSearchResult>>(
                        ArrayThreadTask,
                        new ParallelSearchThreadParam()
                        {
                            tempList = tempTaskList,
                            maxDist = maxDist,
                            ThreadNum = i,
                            wordPattern = word });
                    //Запуск потока
                    tasks[i].Start();
                }
                //ожидание завершения работы всех потоков,
чтобы получить результаты поиска
                Task.WaitAll(tasks);
            timer.Stop();
                //Объединение результатов
                for (int i = 0; i < count; i++)
                { Result.AddRange(tasks[i].Result);
            } //----------------------------------------------
            ---
            //Завершение параллельного поиска
            //----------------------------------------------
            timer.Stop();
```

```
            //Вывод
            результатов
            //Время поиска
            this.textBoxApproxTime.Text = timer.Elapsed.ToString();
            //Вычисленное количество потоков
            this.textBoxThreadCountAll.Text = count.ToString();
            //Начало обновления списка
            результатов
            this.listBoxResult.BeginUpdate();
            //Очистка списка
            this.listBoxResult.Items.Clear(
            ); //Вывод результатов
            поиска
            foreach (var x in Result) { string temp = x.word + "(расстояние="
+ x.dist.ToString() + " поток=" + x.ThreadNum.ToString() + ")";
                this.listBoxResult.Items.Add(temp); }
            //Окончание обновления списка
            результатов this.listBoxResult.EndUpdate(); }
        else { MessageBox.Show("Необходимо выбрать файл и ввести
слово для поиска");

}
    }
        private void button4_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            //Имя файла отчета
            string TempReportFileName = "Report_" +
           DateTime.Now.ToString("dd_MM_yyyy_hhmmss")
           ; //Диалог сохранения файла отчета
           SaveFileDialog fd = new SaveFileDialog();
           fd.FileName = TempReportFileName; fd.DefaultExt
           = ".html";
            fd.Filter = "HTML Reports|*.html";
            if (fd.ShowDialog() == DialogResult.OK)
            {
                string ReportFileName = fd.FileName;
                //Формирование отчета
                StringBuilder b = new StringBuilder();
                b.AppendLine("<html>");
                b.AppendLine("<head>");
```

```
            b.AppendLine("<meta http-equiv='Content-Type'
content='text/html; charset = UTF - 8'/>");
             b.AppendLine("<title>" + "Отчет: " + ReportFileName + "</title>");
                b.AppendLine("</head>");
                b.AppendLine("<body>");
                b.AppendLine("<h1>" + "Отчет: " + ReportFileName + "</h1>");
                b.AppendLine("<table border='1'>"); b.AppendLine("<tr>");
                b.AppendLine("<td>Время чтения из файла</td>");
                b.AppendLine("<td>" + this.textBoxFileReadTime.Text + "</td>");
                b.AppendLine("</tr>");
                b.AppendLine("<tr>");
                b.AppendLine("<td>Количество уникальных слов в
файле</td>");
                b.AppendLine("<td>" + this.textBoxFileReadCount.Text +
"</td>");
                b.AppendLine("</tr>");
                b.AppendLine("<tr>");
                b.AppendLine("<td>Слово для поиска</td>");
                b.AppendLine("<td>" + this.textBoxFind.Text + "</td>");
                b.AppendLine("</tr>");
                b.AppendLine("<tr>");
                b.AppendLine("<td>Максимальное расстояние для нечеткого
поиска </ td > ");
                b.AppendLine("<td>" + this.textBoxMaxDist.Text +
                "</td>"); b.AppendLine("</tr>");
                b.AppendLine("<tr>");
                b.AppendLine("<td>Время четкого поиска</td>");
                b.AppendLine("<td>" + this.textBoxExactTime.Text + "</td>");
                b.AppendLine("</tr>");
                b.AppendLine("<tr>");
                b.AppendLine("<td>Время нечеткого поиска</td>");
                b.AppendLine("<td>" + this.textBoxApproxTime.Text + "</td>");
                b.AppendLine("</tr>");
                b.AppendLine("<tr valign='top'>");
                b.AppendLine("<td>Результаты поиска</td>");
                b.AppendLine("<td>");
                b.AppendLine("<ul>");
                foreach (var x in this.listBoxResult.Items)
                {
                    b.AppendLine("<li>" + x.ToString() + "</li>");
                }
                b.AppendLine("</ul>");
```

```
                b.AppendLine("</td>");
                b.AppendLine("</tr>");
            b.AppendLine("</table>");
                b.AppendLine("</body>");
                b.AppendLine("</html>");
                //Сохранение файла
                File.AppendAllText(ReportFileName, b.ToString());
                MessageBox.Show("Отчет сформирован. Файл: " +
ReportFileName);
            }

        }

        private void label6_Click(object sender, EventArgs e)
        {

        }
    }
    public static class EditDistance
    {
        ///   <summary>
        ///   Вычисление расстояния Дамерау-Левенштейна
        ///   </summary>
        public static int Distance(string str1Param, string str2Param) {
            if ((str1Param == null) || (str2Param == null)) return -1;
            int str1Len = str1Param.Length; int str2Len =
            str2Param.Length;
                //Если хотя бы одна строка пустая, возвращается длина другой
строки
            if ((str1Len == 0) && (str2Len == 0)) return
            0; if (str1Len == 0) return str2Len; if (str2Len
            == 0) return str1Len;
            //Приведение строк к верхнему
            регистру string str1 =
            str1Param.ToUpper(); string str2 =
            str2Param.ToUpper(); //Объявление
            матрицы
            int[,] matrix = new int[str1Len + 1, str2Len + 1];
            //Инициализация нулевой строки и нулевого столбца матрицы
            for (int i = 0; i <= str1Len; i++) matrix[i, 0] = i; for (int j = 0; j <=
            str2Len; j++) matrix[0, j] = j;
        //Вычисление расстояния Дамерау-Левенштейна
```

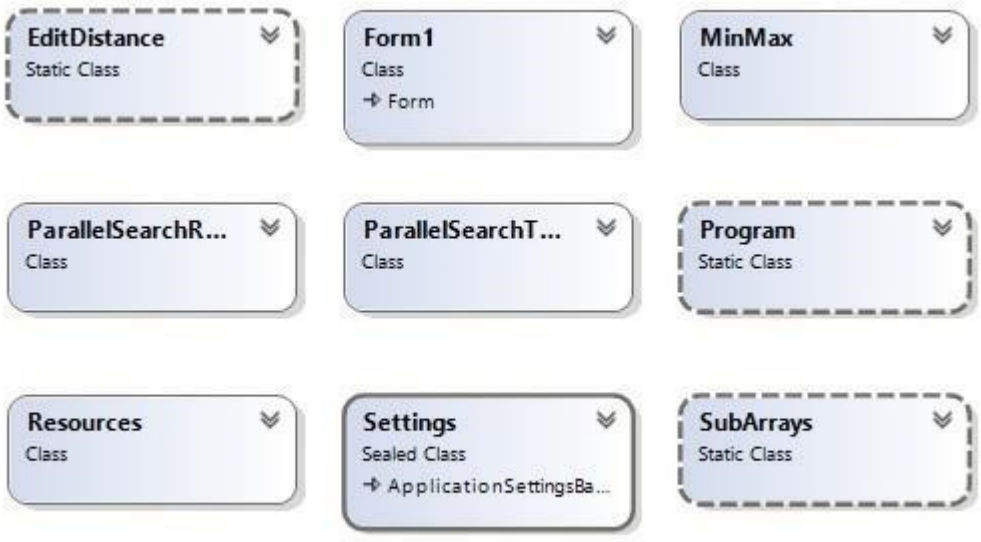
```
            for (int i = 1; i <= str1Len; i++)
            {
                for (int j = 1; j <= str2Len; j++)
                {
                    //Эквивалентность символов, переменная symbEqual
соответствует m(s1[i], s2[j])
                    int symbEqual = ((str1.Substring(i - 1, 1) == str2.Substring(j -
1, 1)) ? 0 : 1);
                    int ins = matrix[i, j - 1] + 1;
                    //Добавление int del = matrix[i - 1, j] +
                    1; //Удаление
                    int subst = matrix[i - 1, j - 1] + symbEqual; //Замена
                                                          //Элемент
                                                          матрицы
вычисляется как минимальный из трех случаев
                    matrix[i, j] = Math.Min(Math.Min(ins, del), subst);
                    //Дополнение Дамерау по перестановке соседних
символов
                    if ((i > 1) && (j > 1) &&
                     (str1.Substring(i - 1, 1) == str2.Substring(j - 2, 1)) &&
                     (str1.Substring(i - 2, 1) == str2.Substring(j - 1, 1)))
                    {
                        matrix[i, j] = Math.Min(matrix[i, j], matrix[i - 2, j -
                       2] + symbEqual);
                    }
                }
            }
            //Возвращается нижний правый элемент матрицы
            return matrix[str1Len, str2Len];
        }
    }
    ///       <summary>
    ///       Результаты параллельного поиска
    /// </summary>
    //содержит входной массив слов и слово для поиска, максимальное
расстояние для нечеткого поиска и номер потока
    public class ParallelSearchResult
    {
        ///   <summary>
        ///   Найденное слово
        ///   </summary>
        public string word { get; set; }
```

```
    ///       <summary>
    ///       Расстояние
    ///       </summary>
    public int dist { get; set; }
    ///       <summary>
    ///       Номер потока
    ///       </summary>
    public int ThreadNum { get; set; }

    }
    ///       <summary>
    ///       Параметры которые передаются в поток для
параллельного поиска
    ///       </summary>
    class ParallelSearchThreadParam
    {
        ///   <summary>
        ///   Массив для поиска
        ///   </summary>
        public List<string> tempList { get; set; }
        ///   <summary>
        ///   Слово для поиска
        ///   </summary>
        public string wordPattern { get; set; }
        ///   <summary>
        ///   Максимальное расстояние для нечеткого поиска
        ///   </summary>
        public int maxDist { get; set; }
        ///   <summary>
        ///   Номер потока
        ///   </summary>
        public int ThreadNum { get; set; }


    }
    /// <summary>
    ///       Хранение минимального и максимального значений
        диапазона
    ///       </summary>
    public class MinMax
    {
        public int Min {get; set;}
```

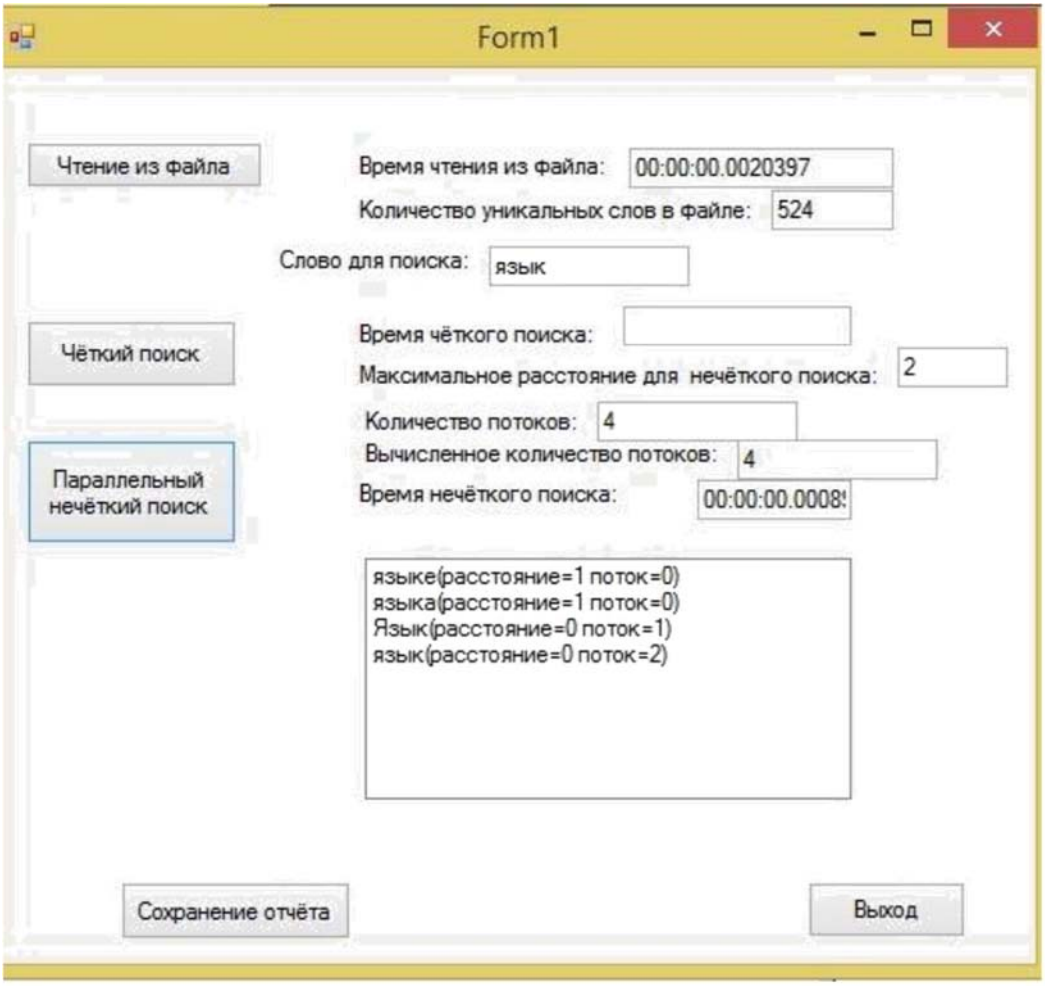
```
        public int Max {get; set;}
    public MinMax(int pmin, int pmax)
        {
            this.Min = pmin;
            this.Max = pmax;
        }
    }
    //Для деления массива на
    подмассивы public static class
    SubArrays {

        ///  <summary>
        ///  Деление массива на последовательности(подмассивы)
        ///  </summary>
        ///  <param name="beginIndex">Начальный
индекс массива</param>
        ///  <param name="endIndex">Конечный индекс массива</param>
        ///  <param name="subArraysCount">Требуемое
количество подмассивов</param>
        ///  <returns>Список пар с индексами
        подмассивов</returns> public static List<MinMax>
        DivideSubArrays( int beginIndex, int
endIndex, int subArraysCount)
        {
            //Результирующий список пар с индексами подмассивов
            List<MinMax> result = new List<MinMax>();
            //Если число элементов в массиве слишком мало для деления,
то возвращается массив целиком
            if ((endIndex - beginIndex) <= subArraysCount)
            {
                result.Add(new MinMax(0, (endIndex - beginIndex)));
            }
            else {
                //Размер подмассива
                int delta = (endIndex - beginIndex) / subArraysCount;
                //Начало отсчета
                int currentBegin = beginIndex;
                //Пока размер подмассива укладывается в оставшуюся
последовательность
                while ((endIndex - currentBegin) >= 2 * delta)
                {
```

```
                //Формируем подмассив на основе
начала последовательности
                result.Add( new MinMax(currentBegin, currentBegin + delta));
                //Сдвигаем начало последовательности вперед на размер
подмассива
                currentBegin += delta; }
            //Оставшийся фрагмент массива
            result.Add(new MinMax(currentBegin, endIndex)); }
        //Возврат списка результатов
        return result; }

    }

}
```

***<u>Диаграмма классов:</u>***



***Пример выполнения программы:***




**Отчет: C:\Users\Домашний\Documents\Школьное\Report_14_12_2017_090601.html**

| | |
|---|---|
| Время чтения из файла | 00:00:00.0020397 |
| Количество уникальных слов в файле | 524 |
| Слово для поиска | язык |
| Максимальное расстояние для нечеткого поиска | 2 |
| Время четкого поиска | |
| Время нечеткого поиска | 00:00:00.0008985 |
| Результаты поиска | • языке(расстояние=1 поток=0)<br>• языка(расстояние=1 поток=0)<br>• Язык(расстояние=0 поток=1)<br>• язык(расстояние=0 поток=2) |