**Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана.**

Факультет «Информатика и управление»

Кафедра ИУ5. Курс «Базовые компоненты интернет-технологий»

# Отчет по лабораторной работе №5



| | | |
|---|---|---|
| Выполнила: | | Проверил: |
| студент группы ИУ5-31 | | преподаватель каф. ИУ5 |
| Абросимова Надежда | | |
| Подпись и дата: | | Подпись и дата: |



г. Москва, 2017 г.

## Задание

Разработать программу, реализующую вычисление расстояния Левенштейна
с использованием алгоритма Вагнера-Фишера.
1. Программа должна быть разработана в виде библиотеки классов на языке
C#.
2. Использовать самый простой вариант алгоритма без оптимизации.
3. Дополнительно возможно реализовать вычисление расстояния Дамерау-
Левенштейна (с учетом перестановок соседних символов).
4. Модифицировать предыдущую лабораторную работу, вместо поиска
подстроки используется вычисление расстояния Левенштейна.
5. Предусмотреть отдельное поле ввода для максимального расстояния. Если
расстояние Левенштейна между двумя строками больше максимального, то
строки считаются несовпадающими и не выводятся в список результатов.

## 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;



namespace Лаб5
{
    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");
            }
        }

        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;
                }
                //Слово для поиска в верхнем регистре
                string wordUpper = word.ToUpper();
                //Временные результаты поиска
                List<Tuple<string, int>> tempList = new List<Tuple<string,
               int>>();
                Stopwatch t = new Stopwatch();
                t.Start();
                foreach (string str in list)
                {
                    //Вычисление расстояния Дамерау-Левенштейна
                    int dist = EditDistance.Distance(str.ToUpper(), wordUpper);
                    //Если расстояние меньше порогового, то слово
добавляется в результат
                if (dist <= maxDist)
                    {
                        tempList.Add(new Tuple<string, int>(str, dist));

 }
```

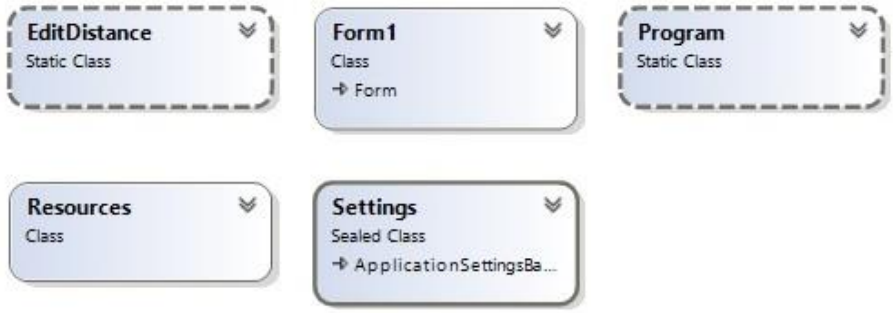
```
            }
            t.Stop();
            this.textBoxApproxTime.Text = t.Elapsed.ToString();
            this.listBoxResult.BeginUpdate();
            //Очистка списка
            this.listBoxResult.Items.Clear();
            //Вывод результатов поиска
            foreach (var x in tempList)
            {
                string temp = x.Item1 + "(расстояние=" + x.Item2.ToString() +
               ")";
                this.listBoxResult.Items.Add(temp);
            }
            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>");
```

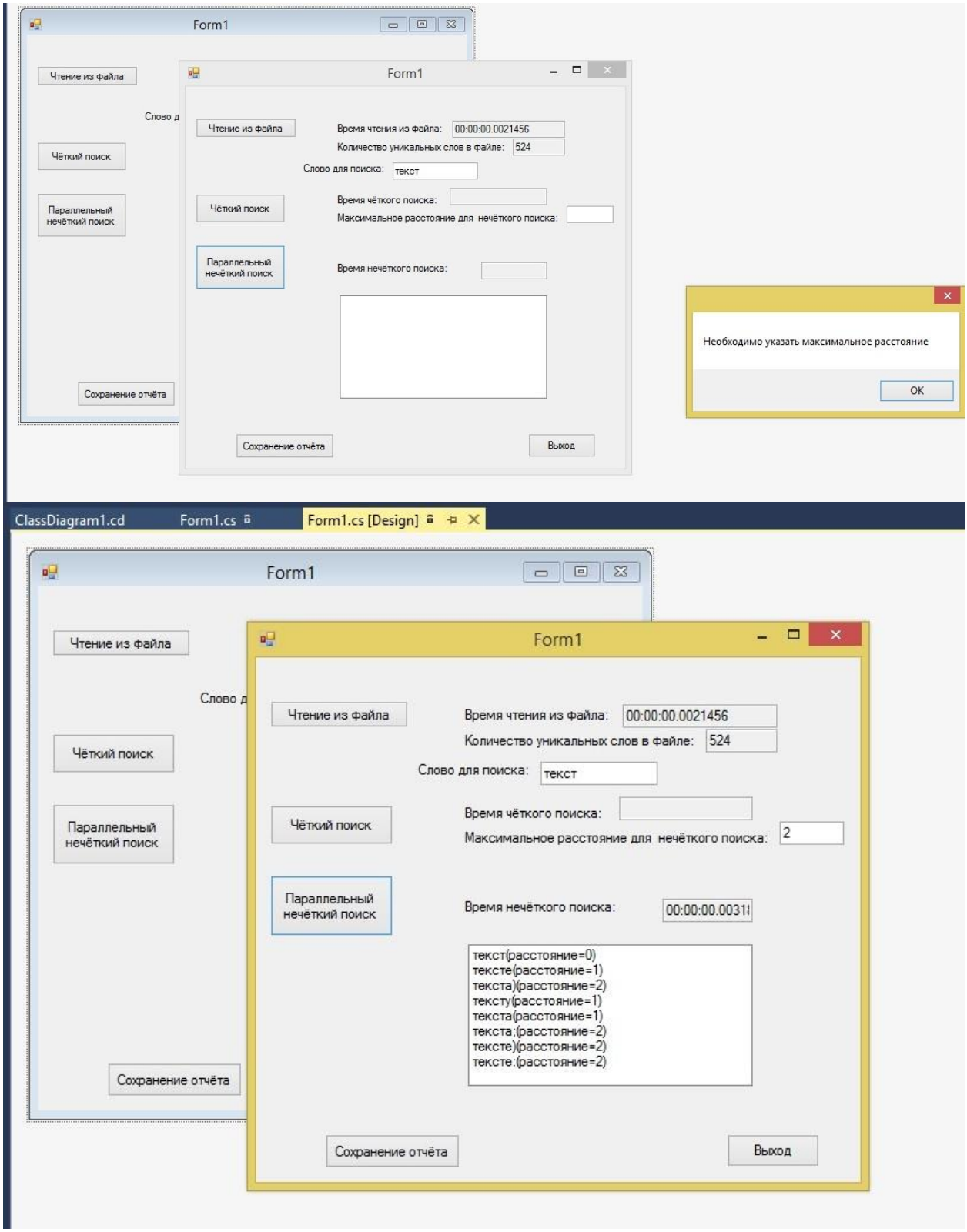
```
            //Сохранение файла
            File.AppendAllText(ReportFileName, b.ToString());
            MessageBox.Show("Отчет сформирован. Файл: " +
ReportFileName);
        }

    }

}
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];
    }
  }
}
```

## Диаграмма классов




## Результат


Form1
Чтение из файла
Чёткий поиск
Параллельный нечёткий поиск
Сохранение отчёта
Слово д
Form1
Чтение из файла
Время чтения из файла:
00:00:00.0021456
Количество уникальных слов в файле:
524
Слово для поиска:
текст
Чёткий поиск
Время чёткого поиска:
Максимальное расстояние для нечёткого поиска:
Параллельный нечёткий поиск
Время нечёткого поиска:
Сохранение отчёта
Выход
Необходимо указать максимальное расстояние
OK
ClassDiagram1.cd
Form1.cs
Form1.cs [Design]
Form1
Чтение из файла
Чёткий поиск
Параллельный нечёткий поиск
Сохранение отчёта
Слово д
Form1
Чтение из файла
Время чтения из файла:
00:00:00.0021456
Количество уникальных слов в файле:
524
Слово для поиска:
текст
Чёткий поиск
Время чёткого поиска:
Максимальное расстояние для нечёткого поиска:
2
Параллельный нечёткий поиск
Время нечёткого поиска:
00:00:00.0031
текст(расстояние=0)
тексте(расстояние=1)
текста)(расстояние=2)
тексту(расстояние=1)
текста(расстояние=1)
текста;(расстояние=2)
тексте)(расстояние=2)
тексте:(расстояние=2)
Сохранение отчёта
Выход