|  |  |
| --- | --- |
| Gerb-BMSTU_01 | **Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  **высшего образования**  **«Московский государственный технический университет**  **имени Н.Э. Баумана**  **(национальный исследовательский университет)»**  **(МГТУ им. Н.Э. Баумана)** |

Базовые компоненты интернет технологий

Отчет по домашнему заданию

Студент: Карпов И.Е.

Группа: ИУ5Ц-54Б

Преподаватель: Гапанюк Ю. Е.

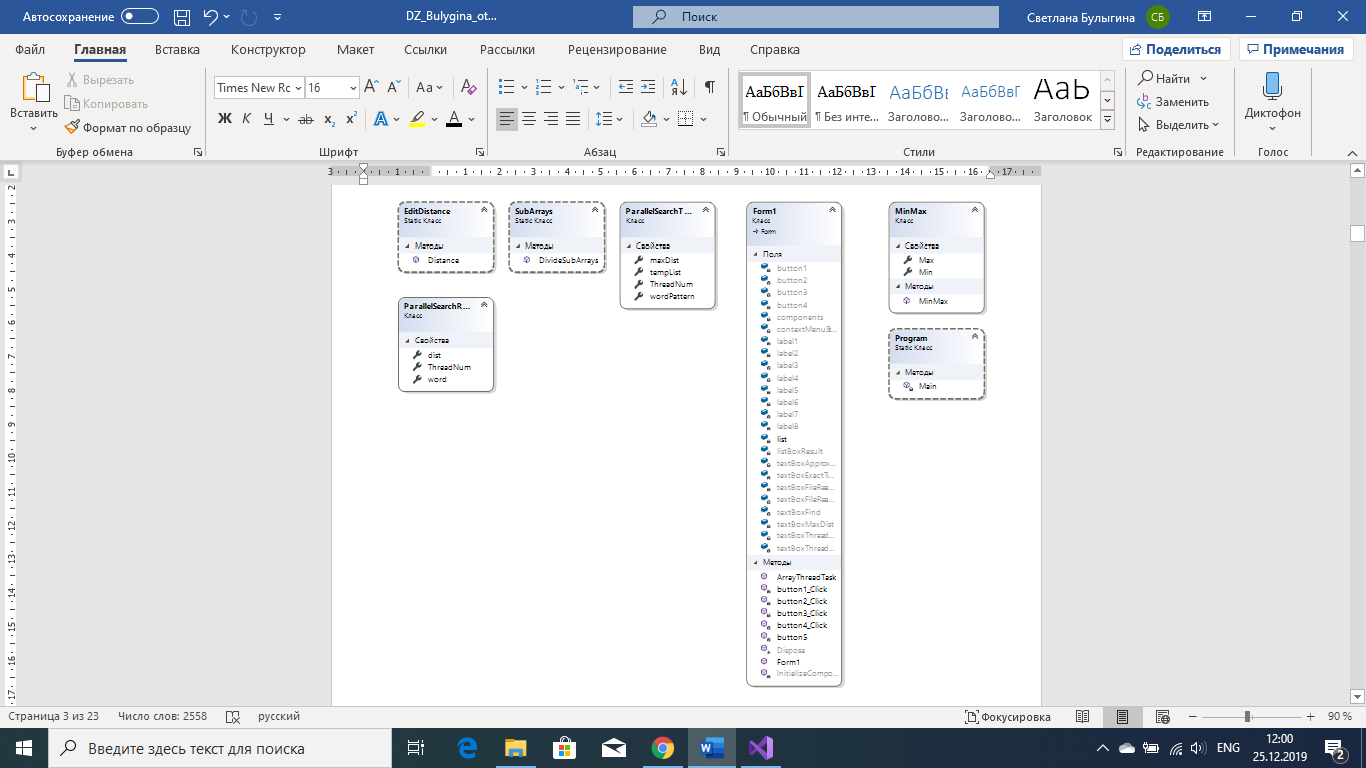
2020 г.

**Домашнее задание**

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). В качестве примера используйте проект «Parallel» из примера «Введение в C#».
4. Реализуйте функцию записи результатов поиска в файл отчета. Файл отчета создается в формате .txt или .html. В качестве примера используйте проект «WindowsFormsFiles» (обработчик события кнопки «Сохранение отчета») из примера «Введение в C#».

**Диаграмма классов**



**Текст программы**

Program.cs

using System;

using System.Collections.Generic;

using System.Linq;

using System.Text;

using System.Threading.Tasks;

using System.Windows.Forms;

namespace DZ

{

static class Program

{

/// <summary>

/// Главная точка входа для приложения.

/// </summary>

[STAThread]

static void Main()

{

Console.Title = "Карпов Игорь Евгеньевич, ИУ5Ц-54Б";

Application.EnableVisualStyles();

Application.SetCompatibleTextRenderingDefault(false);

Application.Run(new Form1());

}

}

}

Form1.Designer.cs

namespace DZ

{

partial class Form1

{

/// Обязательная переменная конструктора.

private System.ComponentModel.IContainer components = null;

/// Освободить все используемые ресурсы.

/// <param name="disposing">истинно, если управляемый ресурс должен быть удален; иначе ложно.</param>

protected override void Dispose(bool disposing)

{

if (disposing && (components != null))

{

components.Dispose();

}

base.Dispose(disposing);

}

#region Код, автоматически созданный конструктором форм Windows

/// Требуемый метод для поддержки конструктора — не изменяйте

/// содержимое этого метода с помощью редактора кода.

private void InitializeComponent()

{

this.components = new System.ComponentModel.Container();

this.label1 = new System.Windows.Forms.Label();

this.label2 = new System.Windows.Forms.Label();

this.label3 = new System.Windows.Forms.Label();

this.label4 = new System.Windows.Forms.Label();

this.label5 = new System.Windows.Forms.Label();

this.label6 = new System.Windows.Forms.Label();

this.label7 = new System.Windows.Forms.Label();

this.label8 = new System.Windows.Forms.Label();

this.contextMenuStrip1 = new System.Windows.Forms.ContextMenuStrip(this.components);

this.textBoxFileReadTime = new System.Windows.Forms.TextBox();

this.textBoxFileReadCount = new System.Windows.Forms.TextBox();

this.textBoxFind = new System.Windows.Forms.TextBox();

this.textBoxExactTime = new System.Windows.Forms.TextBox();

this.textBoxMaxDist = new System.Windows.Forms.TextBox();

this.textBoxThreadCount = new System.Windows.Forms.TextBox();

this.textBoxApproxTime = new System.Windows.Forms.TextBox();

this.textBoxThreadCountAll = new System.Windows.Forms.TextBox();

this.button1 = new System.Windows.Forms.Button();

this.button2 = new System.Windows.Forms.Button();

this.button3 = new System.Windows.Forms.Button();

this.listBoxResult = new System.Windows.Forms.ListBox();

this.button4 = new System.Windows.Forms.Button();

//this.button5 = new System.Windows.Forms.Button();

this.SuspendLayout();

//

// label1

this.button1.Location = new System.Drawing.Point(40, 498);

this.button1.Margin = new System.Windows.Forms.Padding(4);

this.button1.Name = "button1";

this.button1.Size = new System.Drawing.Size(157, 37);

this.button1.TabIndex = 0;

this.button1.Text = "Чтение из файла";

this.button1.UseVisualStyleBackColor = true;

this.button1.Click += new System.EventHandler(this.button1\_Click);

//

this.label1.AutoSize = true;

this.label1.Location = new System.Drawing.Point(137, 24);

this.label1.Name = "label1";

this.label1.Size = new System.Drawing.Size(130, 13);

this.label1.TabIndex = 0;

this.label1.Text = "Время чтения из файла:";

//

// label2

this.button2.Location = new System.Drawing.Point(12, 99);

this.button2.Name = "button2";

this.button2.Size = new System.Drawing.Size(119, 80);

this.button2.TabIndex = 18;

this.button2.Text = "Чёткий поиск";

this.button2.UseVisualStyleBackColor = true;

this.button2.Click += new System.EventHandler(this.button2\_Click);

//

this.label2.AutoSize = true;

this.label2.Location = new System.Drawing.Point(137, 53);

this.label2.Name = "label2";

this.label2.Size = new System.Drawing.Size(203, 13);

this.label2.TabIndex = 1;

this.label2.Text = "Количество уникальных слов в файле:";

//

// label3

this.button3.Location = new System.Drawing.Point(12, 186);

this.button3.Name = "button3";

this.button3.Size = new System.Drawing.Size(119, 80);

this.button3.TabIndex = 19;

this.button3.Text = "Параллельный нечёткий поиск";

this.button3.UseVisualStyleBackColor = true;

this.button3.Click += new System.EventHandler(this.button3\_Click);

//

this.label3.AutoSize = true;

this.label3.Location = new System.Drawing.Point(137, 82);

this.label3.Name = "label3";

this.label3.Size = new System.Drawing.Size(101, 13);

this.label3.TabIndex = 2;

this.label3.Text = "Слово для поиска:";

//

// label4

//

this.label4.AutoSize = true;

this.label4.Location = new System.Drawing.Point(137, 116);

this.label4.Name = "label4";

this.label4.Size = new System.Drawing.Size(124, 13);

this.label4.TabIndex = 3;

this.label4.Text = "Время чёткого поиска:";

//

// label5

//

this.label5.AutoSize = true;

this.label5.Location = new System.Drawing.Point(137, 149);

this.label5.Name = "label5";

this.label5.Size = new System.Drawing.Size(266, 13);

this.label5.TabIndex = 4;

this.label5.Text = "Максимальное расстояние для нечёткого поиска: ";

//

// label6

//

this.label6.AutoSize = true;

this.label6.Location = new System.Drawing.Point(137, 182);

this.label6.Name = "label6";

this.label6.Size = new System.Drawing.Size(113, 13);

this.label6.TabIndex = 5;

this.label6.Text = "Количество потоков:";

//

// label7

//

this.label7.AutoSize = true;

this.label7.Location = new System.Drawing.Point(137, 214);

this.label7.Name = "label7";

this.label7.Size = new System.Drawing.Size(186, 13);

this.label7.TabIndex = 6;

this.label7.Text = "Вычисленное количество потоков: ";

//

// label8

//

this.label8.AutoSize = true;

this.label8.Location = new System.Drawing.Point(137, 249);

this.label8.Name = "label8";

this.label8.Size = new System.Drawing.Size(135, 13);

this.label8.TabIndex = 7;

this.label8.Text = "Время нечёткого потока:";

//

// contextMenuStrip1

//

this.contextMenuStrip1.Name = "contextMenuStrip1";

this.contextMenuStrip1.Size = new System.Drawing.Size(61, 4);

//

// textBoxFileReadTime

//

this.textBoxFileReadTime.Location = new System.Drawing.Point(273, 24);

this.textBoxFileReadTime.Name = "textBoxFileReadTime";

this.textBoxFileReadTime.ReadOnly = true;

this.textBoxFileReadTime.Size = new System.Drawing.Size(100, 20);

this.textBoxFileReadTime.TabIndex = 9;

//

// textBoxFileReadCount

//

this.textBoxFileReadCount.Location = new System.Drawing.Point(346, 53);

this.textBoxFileReadCount.Name = "textBoxFileReadCount";

this.textBoxFileReadCount.ReadOnly = true;

this.textBoxFileReadCount.Size = new System.Drawing.Size(100, 20);

this.textBoxFileReadCount.TabIndex = 10;

//

// textBoxFind

//

this.textBoxFind.Location = new System.Drawing.Point(245, 82);

this.textBoxFind.Name = "textBoxFind";

this.textBoxFind.Size = new System.Drawing.Size(100, 20);

this.textBoxFind.TabIndex = 11;

//

// textBoxExactTime

//

this.textBoxExactTime.Location = new System.Drawing.Point(268, 116);

this.textBoxExactTime.Name = "textBoxExactTime";

this.textBoxExactTime.ReadOnly = true;

this.textBoxExactTime.Size = new System.Drawing.Size(100, 20);

this.textBoxExactTime.TabIndex = 12;

//

// textBoxMaxDist

//

this.textBoxMaxDist.Location = new System.Drawing.Point(410, 149);

this.textBoxMaxDist.Name = "textBoxMaxDist";

this.textBoxMaxDist.Size = new System.Drawing.Size(100, 20);

this.textBoxMaxDist.TabIndex = 13;

//

// textBoxThreadCount

//

this.textBoxThreadCount.Location = new System.Drawing.Point(257, 182);

this.textBoxThreadCount.Name = "textBoxThreadCount";

this.textBoxThreadCount.Size = new System.Drawing.Size(100, 20);

this.textBoxThreadCount.TabIndex = 14;

//

// textBoxApproxTime

//

this.textBoxApproxTime.Location = new System.Drawing.Point(330, 214);

this.textBoxApproxTime.Name = "textBoxApproxTime";

this.textBoxApproxTime.ReadOnly = true;

this.textBoxApproxTime.Size = new System.Drawing.Size(100, 20);

this.textBoxApproxTime.TabIndex = 15;

//

// textBoxThreadCountAll

//

this.textBoxThreadCountAll.Location = new System.Drawing.Point(279, 249);

this.textBoxThreadCountAll.Name = "textBoxThreadCountAll";

this.textBoxThreadCountAll.ReadOnly = true;

this.textBoxThreadCountAll.Size = new System.Drawing.Size(100, 20);

this.textBoxThreadCountAll.TabIndex = 16;

//

// button1

//

this.button1.Location = new System.Drawing.Point(13, 13);

this.button1.Name = "button1";

this.button1.Size = new System.Drawing.Size(118, 80);

this.button1.TabIndex = 17;

this.button1.Text = "Чтение из файла";

this.button1.UseVisualStyleBackColor = true;

//

// button2

//

this.button2.Location = new System.Drawing.Point(12, 99);

this.button2.Name = "button2";

this.button2.Size = new System.Drawing.Size(119, 80);

this.button2.TabIndex = 18;

this.button2.Text = "Чёткий поиск";

this.button2.UseVisualStyleBackColor = true;

//

// button3

//

this.button3.Location = new System.Drawing.Point(12, 186);

this.button3.Name = "button3";

this.button3.Size = new System.Drawing.Size(119, 80);

this.button3.TabIndex = 19;

this.button3.Text = "Параллельный нечёткий поиск";

this.button3.UseVisualStyleBackColor = true;

//

// listBoxResult

//

this.listBoxResult.FormattingEnabled = true;

this.listBoxResult.Location = new System.Drawing.Point(140, 283);

this.listBoxResult.Name = "listBoxResult";

this.listBoxResult.Size = new System.Drawing.Size(370, 160);

this.listBoxResult.TabIndex = 20;

//

// button4

//

this.button4.Location = new System.Drawing.Point(140, 450);

this.button4.Name = "button4";

this.button4.Size = new System.Drawing.Size(132, 44);

this.button4.TabIndex = 21;

this.button4.Text = "Сохранение";

this.button4.UseVisualStyleBackColor = true;

this.button4.Click += new System.EventHandler(this.button4\_Click);

//

// button5

//

//this.button5.Location = new System.Drawing.Point(378, 450);

//this.button5.Name = "button5";

//this.button5.Size = new System.Drawing.Size(132, 44);

//this.button5.TabIndex = 22;

//this.button5.Text = "Выход";

//this.button5.UseVisualStyleBackColor = true;

//

// Form1

//

this.AutoScaleDimensions = new System.Drawing.SizeF(6F, 13F);

this.AutoScaleMode = System.Windows.Forms.AutoScaleMode.Font;

this.ClientSize = new System.Drawing.Size(624, 506);

//this.Controls.Add(this.button5);

this.Controls.Add(this.button4);

this.Controls.Add(this.listBoxResult);

this.Controls.Add(this.button3);

this.Controls.Add(this.button2);

this.Controls.Add(this.button1);

this.Controls.Add(this.textBoxThreadCountAll);

this.Controls.Add(this.textBoxApproxTime);

this.Controls.Add(this.textBoxThreadCount);

this.Controls.Add(this.textBoxMaxDist);

this.Controls.Add(this.textBoxExactTime);

this.Controls.Add(this.textBoxFind);

this.Controls.Add(this.textBoxFileReadCount);

this.Controls.Add(this.textBoxFileReadTime);

this.Controls.Add(this.label8);

this.Controls.Add(this.label7);

this.Controls.Add(this.label6);

this.Controls.Add(this.label5);

this.Controls.Add(this.label4);

this.Controls.Add(this.label3);

this.Controls.Add(this.label2);

this.Controls.Add(this.label1);

this.Name = "Form1";

this.Text = "Form1";

this.ResumeLayout(false);

this.PerformLayout();

}

#endregion

private System.Windows.Forms.Label label1;

private System.Windows.Forms.Label label2;

private System.Windows.Forms.Label label3;

private System.Windows.Forms.Label label4;

private System.Windows.Forms.Label label5;

private System.Windows.Forms.Label label6;

private System.Windows.Forms.Label label7;

private System.Windows.Forms.Label label8;

private System.Windows.Forms.ContextMenuStrip contextMenuStrip1;

private System.Windows.Forms.TextBox textBoxFileReadTime;

private System.Windows.Forms.TextBox textBoxFileReadCount;

private System.Windows.Forms.TextBox textBoxFind;

private System.Windows.Forms.TextBox textBoxExactTime;

private System.Windows.Forms.TextBox textBoxMaxDist;

private System.Windows.Forms.TextBox textBoxThreadCount;

private System.Windows.Forms.TextBox textBoxApproxTime;

private System.Windows.Forms.TextBox textBoxThreadCountAll;

private System.Windows.Forms.Button button1;

private System.Windows.Forms.Button button2;

private System.Windows.Forms.Button button3;

private System.Windows.Forms.ListBox listBoxResult;

private System.Windows.Forms.Button button4;

//private System.Windows.Forms.Button button5;

}

}

Form1.cs

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 DZ

{

public partial class Form1 : Form

{

public Form1()

{

InitializeComponent();

}

// Список слов

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

private void button5(object sender, EventArgs e)

{

this.Close();

}

private void button1\_Click(object sender, EventArgs e)

{

OpenFileDialog openFileDialog = new OpenFileDialog()

{

Multiselect = false,

Filter = "текстовые файлы|\*.txt"

};

var stopwatch = new Stopwatch();

if (openFileDialog.ShowDialog() == DialogResult.OK)

{

stopwatch.Start();

string text = File.ReadAllText(openFileDialog.FileName);

char[] separators = new char[] { ' ', '.', ',', '!', '?', '/', '\t', '\n' };

foreach (var strTemp in text.Split(separators))

{

string str = strTemp.Trim();

if (!list.Contains(str))

{

list.Add(str);

}

}

stopwatch.Stop();

this.textBoxFileReadTime.Text = stopwatch.Elapsed.ToString() + " ms";

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");

}

}

public static List<ParallelSearchResult> ArrayThreadTask(object paramObj)

{

ParallelSearchThreadParam param = (ParallelSearchThreadParam)paramObj;

//Слово для поиска в верхнем регистре

string wordUpper = param.wordPattern.Trim().ToUpper(); //Результатыпоиска 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 исходногo файла

return;

}

Stopwatch timer = new Stopwatch();

timer.Start();//Начало параллельного поиска

List<ParallelSearchResult> Result = new List<ParallelSearchResult>();//Результирующий список

//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);

}

timer.Stop();

//Вывод результатов

//Время поиска

this.textBoxApproxTime.Text = timer.Elapsed.ToString();

this.textBoxThreadCountAll.Text = count.ToString(); //Вычисленное количество потоков

this.listBoxResult.BeginUpdate();//Начало обновления списка результатов

this.listBoxResult.Items.Clear(); //Очистка списка

foreach (var x in Result) //Вывод результатов поиска

{

string temp = x.word + "(расстояние=" + x.dist.ToString() + " поток=" + x.ThreadNum.ToString() + ")";

this.listBoxResult.Items.Add(temp);

}

this.listBoxResult.EndUpdate();//Окончание обновления спискарезультатов

}

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

{

/// Вычисление расстояния Дамерау-Левенштейна

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

//Элементматрицы 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];

}

}

/// Результаты параллельного поиска

//содержит входной массив слов и слово для поиска, максимальное расстояние для нечеткого поиска и номер потока

public class ParallelSearchResult

{

/// Найденное слово

public string word { get; set; }

/// Расстояние

public int dist { get; set; }

/// Номер потока

public int ThreadNum { get; set; }

}

/// Параметры которые передаются в поток для параллельного поиска

class ParallelSearchThreadParam

{

/// Массив для поиска

public List<string> tempList { get; set; }

/// Слово для поиска

public string wordPattern { get; set; }

/// Максимальное расстояние для нечеткого поиска

public int maxDist { get; set; }

/// Номер потока

public int ThreadNum { get; set; }

}

/// Хранение минимального и максимального значений диапазона

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

{

/// Деление массива на последовательности(подмассивы)

/// <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

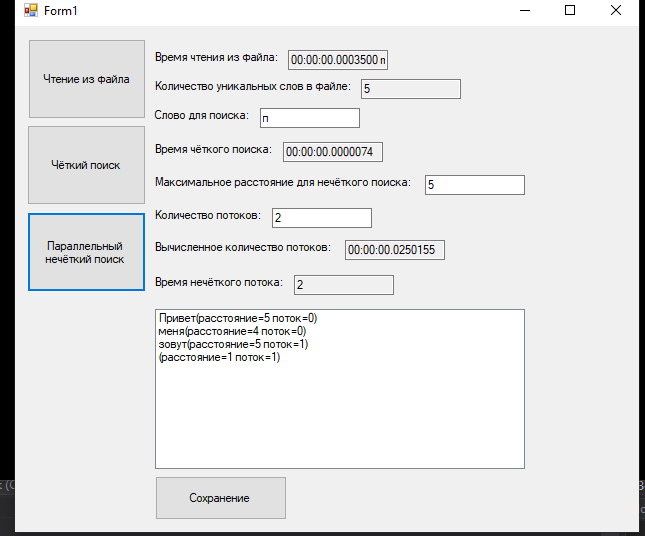
return result;

}

}

}

**Тест программы**

****

**Cсылка на репозиторий исходных кодов GitHub**

https://github.com/adidas1806/karpovigor