



**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 лабораторной работе №5**

Студент: Мурзин В.В.  
Группа: ИУ5Ц-51Б

Преподаватель: Гапанюк Ю. Е.

2019 г.

## Лабораторная работа №5

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 Дamerau-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.

## Приложение

### Program.cs:

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;

namespace Lab4
{
    static class Program
    {
        /// <summary>
        /// The main entry point for the application.
        /// </summary>
        [STAThread]
        static void Main()
        {
            Application.EnableVisualStyles();
            Application.SetCompatibleTextRenderingDefault(false);
            Application.Run(new Form1());
        }
    }
}
```

### AssemblyInfo.cs:

```
using System.Reflection;
using System.Runtime.CompilerServices;
using System.Runtime.InteropServices;

// General Information about an assembly is controlled through the following
// set of attributes. Change these attribute values to modify the information
// associated with an assembly.
[assembly: AssemblyTitle("Lab4")]
[assembly: AssemblyDescription("")]
[assembly: AssemblyConfiguration("")]
[assembly: AssemblyCompany("")]
[assembly: AssemblyProduct("Lab4")]
[assembly: AssemblyCopyright("Copyright © 2019")]
[assembly: AssemblyTrademark("")]
[assembly: AssemblyCulture("")]

// Setting ComVisible to false makes the types in this assembly not visible
// to COM components. If you need to access a type in this assembly from
// COM, set the ComVisible attribute to true on that type.
[assembly: ComVisible(false)]

// The following GUID is for the ID of the typelib if this project is exposed to COM
[assembly: Guid("35cb996c-d15b-4927-919d-4092b6a7ed2a")]

// Version information for an assembly consists of the following four values:
//
//      Major Version
//      Minor Version
//      Build Number
//      Revision
//
// You can specify all the values or you can default the Build and Revision Numbers
// by using the '*' as shown below:
// [assembly: AssemblyVersion("1.0.*")]
[assembly: AssemblyVersion("1.0.0.0")]
```

```
[assembly: AssemblyFileVersion("1.0.0.0")]
```

## Form1.Designer.cs:

```
namespace Lab4
{
    partial class Form1
    {
        /// <summary>
        /// Required designer variable.
        /// </summary>
        private System.ComponentModel.IContainer components = null;

        /// <summary>
        /// Clean up any resources being used.
        /// </summary>
        /// <param name="disposing">true if managed resources should be disposed;
        otherwise, false.</param>
        protected override void Dispose(bool disposing)
        {
            if (disposing && (components != null))
            {
                components.Dispose();
            }
            base.Dispose(disposing);
        }

        #region Windows Form Designer generated code

        /// <summary>
        /// Required method for Designer support - do not modify
        /// the contents of this method with the code editor.
        /// </summary>
        private void InitializeComponent()
        {
            this.menuMain = new System.Windows.Forms.MenuStrip();
            this.открытьФайлToolStripMenuItem = new
System.Windows.Forms.ToolStripItem();
            this.openFileDialog = new System.Windows.Forms.OpenFileDialog();
            this.label1 = new System.Windows.Forms.Label();
            this.textBox1 = new System.Windows.Forms.TextBox();
            this.label2 = new System.Windows.Forms.Label();
            this.textBox2 = new System.Windows.Forms.TextBox();
            this.buttonSearch = new System.Windows.Forms.Button();
            this.listBox1 = new System.Windows.Forms.ListBox();
            this.textBox3 = new System.Windows.Forms.TextBox();
            this.label3 = new System.Windows.Forms.Label();
            this.directorySearcher1 = new System.DirectoryServices.DirectorySearcher();
            this.label4 = new System.Windows.Forms.Label();
            this.textBox4 = new System.Windows.Forms.TextBox();
            this.checkBox1 = new System.Windows.Forms.CheckBox();
            this.menuMain.SuspendLayout();
            this.SuspendLayout();
            //
            // menuMain
            //
            this.menuMain.Items.AddRange(new System.Windows.Forms.ToolStripItem[] {
            this.открытьФайлToolStripMenuItem});
            this.menuMain.Location = new System.Drawing.Point(0, 0);
            this.menuMain.Name = "menuMain";
            this.menuMain.Size = new System.Drawing.Size(284, 24);
            this.menuMain.TabIndex = 0;
            this.menuMain.Text = "menuStrip1";
            //
            // открытьФайлToolStripMenuItem
        }
    }
}
```

```

//
this.открытьФайлToolStripMenuItem.Name = "открытьФайлToolStripMenuItem";
this.открытьФайлToolStripMenuItem.Size = new System.Drawing.Size(98, 20);
this.открытьФайлToolStripMenuItem.Text = "Открыть файл";
this.открытьФайлToolStripMenuItem.Click += new
System.EventHandler(this.открытьФайлToolStripMenuItem_Click);
//
// label1
//
this.label1.AutoSize = true;
this.label1.Location = new System.Drawing.Point(12, 36);
this.label1.Name = "label1";
this.label1.Size = new System.Drawing.Size(124, 13);
this.label1.TabIndex = 1;
this.label1.Text = "Время загрузки файла";
//
// textFile
//
this.textFile.Location = new System.Drawing.Point(142, 33);
this.textFile.Name = "textFile";
this.textFile.Size = new System.Drawing.Size(130, 20);
this.textFile.TabIndex = 2;
//
// label2
//
this.label2.AutoSize = true;
this.label2.Location = new System.Drawing.Point(12, 63);
this.label2.Name = "label2";
this.label2.Size = new System.Drawing.Size(38, 13);
this.label2.TabIndex = 3;
this.label2.Text = "Слово";
//
// textWord
//
this.textWord.Location = new System.Drawing.Point(56, 60);
this.textWord.Name = "textWord";
this.textWord.Size = new System.Drawing.Size(130, 20);
this.textWord.TabIndex = 4;
//
// buttonSearch
//
this.buttonSearch.BackColor = System.Drawing.Color.SpringGreen;
this.buttonSearch.Location = new System.Drawing.Point(192, 59);
this.buttonSearch.Name = "buttonSearch";
this.buttonSearch.Size = new System.Drawing.Size(80, 23);
this.buttonSearch.TabIndex = 5;
this.buttonSearch.Text = "Найти";
this.buttonSearch.UseVisualStyleBackColor = false;
this.buttonSearch.Click += new System.EventHandler(this.buttonSearch_Click);
//
// listWords
//
this.listWords.FormattingEnabled = true;
this.listWords.Location = new System.Drawing.Point(12, 137);
this.listWords.Name = "listWords";
this.listWords.Size = new System.Drawing.Size(256, 173);
this.listWords.TabIndex = 6;
//
// textSearch
//
this.textSearch.Location = new System.Drawing.Point(126, 316);
this.textSearch.Name = "textSearch";
this.textSearch.Size = new System.Drawing.Size(142, 20);
this.textSearch.TabIndex = 8;
//

```

```

// label3
//
this.label3.AutoSize = true;
this.label3.Location = new System.Drawing.Point(8, 319);
this.label3.Name = "label3";
this.label3.Size = new System.Drawing.Size(112, 13);
this.label3.TabIndex = 7;
this.label3.Text = "Время поиска слова";
//
// directorySearcher1
//
this.directorySearcher1.ClientTimeout = System.TimeSpan.Parse("-00:00:01");
this.directorySearcher1.ServerPageTimeLimit = System.TimeSpan.Parse("-
00:00:01");
this.directorySearcher1.ServerTimeLimit = System.TimeSpan.Parse("-00:00:01");
//
// label4
//
this.label4.AutoSize = true;
this.label4.Location = new System.Drawing.Point(19, 88);
this.label4.Name = "label4";
this.label4.Size = new System.Drawing.Size(99, 13);
this.label4.TabIndex = 9;
this.label4.Text = "Макс. расстояние";
//
// textBox1
//
this.textBox1.Location = new System.Drawing.Point(125, 87);
this.textBox1.Name = "textBox1";
this.textBox1.Size = new System.Drawing.Size(100, 20);
this.textBox1.TabIndex = 10;
this.textBox1.Text = "5";
//
// checkBox1
//
this.checkBox1.AutoSize = true;
this.checkBox1.Location = new System.Drawing.Point(22, 117);
this.checkBox1.Name = "checkBox1";
this.checkBox1.Size = new System.Drawing.Size(138, 17);
this.checkBox1.TabIndex = 11;
this.checkBox1.Text = "Дамерау-Левенштейн";
this.checkBox1.UseVisualStyleBackColor = true;
//
// Form1
//
this.AutoScaleDimensions = new System.Drawing.SizeF(6F, 13F);
this.AutoScaleMode = System.Windows.Forms.AutoScaleMode.Font;
this.BackColor = System.Drawing.SystemColors.ControlLightLight;
this.ClientSize = new System.Drawing.Size(284, 349);
this.Controls.Add(this.checkBox1);
this.Controls.Add(this.textBox1);
this.Controls.Add(this.label4);
this.Controls.Add(this.textSearch);
this.Controls.Add(this.label3);
this.Controls.Add(this.listWords);
this.Controls.Add(this.buttonSearch);
this.Controls.Add(this.textWord);
this.Controls.Add(this.label2);
this.Controls.Add(this.textFile);
this.Controls.Add(this.label1);
this.Controls.Add(this.menuMain);
this.MainMenuStrip = this.menuMain;
this.Name = "Form1";
this.Text = "Лабораторная №4";
this.menuMain.ResumeLayout(false);

```

```

        this.menuMain.PerformLayout();
        this.ResumeLayout(false);
        this.PerformLayout();
    }

    #endregion

    private System.Windows.Forms.MenuStrip menuMain;
    private System.Windows.Forms.ToolStripItem открытьФайлToolStripMenuItem;
    private System.Windows.Forms.OpenFileDialog openFileDialog;
    private System.Windows.Forms.Label label1;
    private System.Windows.Forms.TextBox textFile;
    private System.Windows.Forms.Label label2;
    private System.Windows.Forms.TextBox textWord;
    private System.Windows.Forms.Button buttonSearch;
    private System.Windows.Forms.ListBox listWords;
    private System.Windows.Forms.TextBox textSearch;
    private System.Windows.Forms.Label label3;
    private System.DirectoryServices.DirectorySearcher directorySearcher1;
    private System.Windows.Forms.Label label4;
    private System.Windows.Forms.TextBox textBox1;
    private System.Windows.Forms.CheckBox checkBox1;
}
}

```

## Class1.cs:

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

namespace Lab4
{
    class levensteinDist
    {
        // Минимум двух переменных
        static int min(int v1, int v2)
        {
            if (v1 < v2) return v1;
            return v2;
        }

        // Минимум трех переменных
        static int min(int v1, int v2, int v3)
        {
            return min(v1, min(v2, v3));
        }

        public static int calcLevenstein(string sx, string sy, bool damerau = false)
        {
            int[,] m;

            return calcLevenstein(sx, sy, out m, damerau);
        }

        public static int calcLevenstein(string sx, string sy, out int[,] m, bool damerau
= false )
        {
            m = new int[sx.Length + 1, sy.Length + 1];
            int x, y, d;

            // Начальная инициализация

```

```

        m[0, 0] = 0;
        for (x = 1; x <= sx.Length; x++)
            m[x, 0] = x;
        for (y = 1; y <= sy.Length; y++)
            m[0, y] = y;

        // Основной цикл
        for (x = 1; x <= sx.Length; x++)
            for (y = 1; y <= sy.Length; y++)
            {
                d = (sx[x - 1] == sy[y - 1] ? 0 : 1);

                m[x, y] = min(
                    m[x - 1, y] + 1,
                    m[x, y - 1] + 1,
                    m[x - 1, y - 1] + d);

                // Дополнительная проверка на перестановку соседних символов
                // Условие Дамерау-Левенштейна
                if ((x > 1) & (y > 1) & damerau)
                    m[x, y] = min(m[x, y], m[x - 2, y - 2] + 1);
            }

        return m[sx.Length, sy.Length];
    }
}
}

```

Отдельный файл «Поиск Левенштейна»:

Class1.cs:

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

namespace levenstein
{
    class levensteinDist
    {
        // Минимум двух переменных
        static int min(int v1, int v2)
        {
            if (v1 < v2) return v1;
            return v2;
        }

        // Минимум трех переменных
        static int min(int v1, int v2, int v3)
        {
            return min(v1, min(v2, v3));
        }

        public static int calcLevenstein(string sx, string sy)
        {
            int[,] m;

            return calcLevenstein(sx, sy, out m);
        }
    }
}

```



```

        public static int calcLevenstein(string sx, string sy, out int[, ] m, bool damerau
= false)
        {
            m = new int[sx.Length + 1, sy.Length + 1];
            int x, y, d;

            // Начальная инициализация
            m[0, 0] = 0;
            for (x = 1; x <= sx.Length; x++)
                m[x, 0] = x;
            for (y = 1; y <= sy.Length; y++)
                m[0, y] = y;

            // Основной цикл
            for (x = 1; x <= sx.Length; x++)
                for (y = 1; y <= sy.Length; y++)
                {
                    d = (sx[x - 1] == sy[y - 1] ? 0 : 1);

                    m[x, y] = min(
                        m[x - 1, y] + 1,
                        m[x, y - 1] + 1,
                        m[x - 1, y - 1] + d);

                    // Дополнительная проверка на перестановку соседних символов
                    // Условие Дамерау-Левенштейна
                    if ((x > 1) & (y > 1) & damerau)
                        m[x, y] = min(m[x, y], m[x - 2, y - 2] + 1);
                }

            return m[sx.Length, sy.Length];
        }
    }
}

```

## Program.cs:

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;

namespace levenstein
{
    static class Program
    {
        /// <summary>
        /// Главная точка входа для приложения.
        /// </summary>
        [STAThread]
        static void Main()
        {
            Application.EnableVisualStyles();
            Application.SetCompatibleTextRenderingDefault(false);
            Application.Run(new Form1());
        }
    }
}

```

## Form1.Designer.cs:

```

namespace levenstein
{
    partial class Form1
    {
        /// <summary>
        /// Требуется переменная конструктора.
        /// </summary>
        private System.ComponentModel.IContainer components = null;

        /// <summary>
        /// Освободить все используемые ресурсы.
        /// </summary>
        /// <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

        /// <summary>
        /// Обязательный метод для поддержки конструктора - не изменяйте
        /// содержимое данного метода при помощи редактора кода.
        /// </summary>
        private void InitializeComponent()
        {
            this.textBox1 = new System.Windows.Forms.TextBox();
            this.textBox2 = new System.Windows.Forms.TextBox();
            this.textBox3 = new System.Windows.Forms.TextBox();
            this.button1 = new System.Windows.Forms.Button();
            this.checkBox1 = new System.Windows.Forms.CheckBox();
            this.checkBox2 = new System.Windows.Forms.CheckBox();
            this.SuspendLayout();
            //
            // textBox1
            //
            this.textBox1.Location = new System.Drawing.Point(25, 15);
            this.textBox1.Name = "textBox1";
            this.textBox1.Size = new System.Drawing.Size(100, 20);
            this.textBox1.TabIndex = 0;
            this.textBox1.Text = "проверка";
            //
            // textBox2
            //
            this.textBox2.Anchor =
            ((System.Windows.Forms.AnchorStyles)((((System.Windows.Forms.AnchorStyles.Top |
            System.Windows.Forms.AnchorStyles.Bottom)
            | System.Windows.Forms.AnchorStyles.Left))));
            this.textBox2.Location = new System.Drawing.Point(25, 41);
            this.textBox2.Multiline = true;
            this.textBox2.Name = "textBox2";
            this.textBox2.Size = new System.Drawing.Size(100, 148);
            this.textBox2.TabIndex = 1;
            this.textBox2.Text =
            "проверка\r\nпроверки\r\nппроверки\r\nппроверки\r\nнвообще\r\nндругое\r\n";
            //
            // textBox3
            //

```

```

        this.textBox3.Anchor =
((System.Windows.Forms.AnchorStyles)((((System.Windows.Forms.AnchorStyles.Top |
System.Windows.Forms.AnchorStyles.Bottom)
| System.Windows.Forms.AnchorStyles.Left)
| System.Windows.Forms.AnchorStyles.Right))));
this.textBox3.Location = new System.Drawing.Point(131, 41);
this.textBox3.Multiline = true;
this.textBox3.Name = "textBox3";
this.textBox3.ScrollBars = System.Windows.Forms.ScrollBars.Vertical;
this.textBox3.Size = new System.Drawing.Size(422, 148);
this.textBox3.TabIndex = 2;
//
// button1
//
this.button1.Location = new System.Drawing.Point(131, 13);
this.button1.Name = "button1";
this.button1.Size = new System.Drawing.Size(94, 23);
this.button1.TabIndex = 3;
this.button1.Text = "Рассчитать";
this.button1.UseVisualStyleBackColor = true;
this.button1.Click += new System.EventHandler(this.button1_Click);
//
// checkBox1
//
this.checkBox1.AutoSize = true;
this.checkBox1.Location = new System.Drawing.Point(231, 17);
this.checkBox1.Name = "checkBox1";
this.checkBox1.Size = new System.Drawing.Size(132, 17);
this.checkBox1.TabIndex = 4;
this.checkBox1.Text = "Показывать расчет";
this.checkBox1.UseVisualStyleBackColor = true;
//
// checkBox2
//
this.checkBox2.AutoSize = true;
this.checkBox2.Location = new System.Drawing.Point(363, 19);
this.checkBox2.Name = "checkBox2";
this.checkBox2.Size = new System.Drawing.Size(72, 17);
this.checkBox2.TabIndex = 5;
this.checkBox2.Text = "Дамеpay";
this.checkBox2.UseVisualStyleBackColor = true;
//
// Form1
//
this.AutoScaleDimensions = new System.Drawing.SizeF(6F, 13F);
this.AutoScaleMode = System.Windows.Forms.AutoScaleMode.Font;
this.ClientSize = new System.Drawing.Size(562, 208);
this.Controls.Add(this.checkBox2);
this.Controls.Add(this.checkBox1);
this.Controls.Add(this.button1);
this.Controls.Add(this.textBox3);
this.Controls.Add(this.textBox2);
this.Controls.Add(this.textBox1);
this.Name = "Form1";
this.Text = "Расстояние Левенштейна";
this.ResumeLayout(false);
this.PerformLayout();

}

#endregion

private System.Windows.Forms.TextBox textBox1;
private System.Windows.Forms.TextBox textBox2;
private System.Windows.Forms.TextBox textBox3;

```

```
        private System.Windows.Forms.Button button1;  
        private System.Windows.Forms.CheckBox checkBox1;  
        private System.Windows.Forms.CheckBox checkBox2;  
    }  
}
```

## **Ссылка на репозиторий исходных кодов GitHub**

<https://github.com/SalyVo/Lab5>