|  |  |
| --- | --- |
|  | **Министерство образования и науки 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)** |

ФАКУЛЬТЕТ **ИНФОРМАТИКА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

КАФЕДРА **СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ**

**ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №5**

Студент\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Москальцов Никита Олегович\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*фамилия, имя, отчество*

Группа: ИУ5 - 34

Название предмета**: Базовые компоненты интернет-технологий**

Студент **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** \_\_\_\_Москальцов Н.О.\_\_\_\_

*подпись, дата фамилия, и.о.*

Преподаватель **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_**Гапанюк Ю.Е.**\_\_\_\_**

*подпись, дата фамилия, и.о.*

Оценка \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*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.

**Код программы**

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.Threading.Tasks; |
|  | using System.Windows.Forms; |
|  | using System.Diagnostics; |
|  | using System.IO; |
|  |  |
|  | namespace Lab4 |
|  | { |
|  | public partial class Form1 : Form |
|  | { |
|  | List<String> list = new List<String>(); |
|  | public Form1() |
|  | { |
|  | InitializeComponent(); |
|  | } |
|  |  |
|  | private void Form1\_Load(object sender, EventArgs e) |
|  | { |
|  |  |
|  | } |
|  |  |
|  | private void buttonClose\_Click(object sender, EventArgs e) |
|  | { |
|  | this.Close(); |
|  | } |
|  |  |
|  | private void buttonExit\_Click(object sender, EventArgs e) |
|  | { |
|  | Application.Exit(); |
|  | } |
|  |  |
|  | private void buttonReadText\_Click\_1(object sender, EventArgs e) |
|  | { |
|  | OpenFileDialog fd = new OpenFileDialog(); |
|  | fd.Filter = "текстовый файл|\*.txt"; |
|  |  |
|  | if (fd.ShowDialog() == DialogResult.OK) |
|  | { |
|  | Stopwatch t = new Stopwatch(); |
|  | t.Start(); |
|  |  |
|  | string text = File.ReadAllText(fd.FileName); |
|  |  |
|  | char[] separators = new char[] {' ', '.', ',', '!', '?', '/', '\t', '\n'}; |
|  |  |
|  | string[] textArray = text.Split(separators); |
|  |  |
|  | foreach (string strTemp in textArray) |
|  | { |
|  | string str = strTemp.Trim(); |
|  |  |
|  | if (!list.Contains(str)) list.Add(str); |
|  | } |
|  |  |
|  | t.Stop(); |
|  | this.textBoxReadTime.Text = t.Elapsed.ToString(); |
|  | } |
|  |  |
|  | else |
|  | { |
|  | MessageBox.Show("Необходимо выбрать файл"); |
|  | } |
|  | } |
|  |  |
|  | private void buttonSearchWord\_Click(object sender, EventArgs e) |
|  | { |
|  | this.listBoxFoundWords.BeginUpdate(); |
|  | this.listBoxFoundWords.Items.Clear(); |
|  | this.listBoxFoundWords.EndUpdate(); |
|  | string word = this.textBoxSearchWord.Text.Trim(); |
|  |  |
|  | string distStr = this.textBoxDistance.Text.Trim(); |
|  |  |
|  | int dist; |
|  |  |
|  | if (!string.IsNullOrWhiteSpace(word) && list.Count > 0 && !string.IsNullOrWhiteSpace(distStr) && int.TryParse(distStr, out dist)) |
|  | { |
|  | string wordUpper = word.ToUpper(); |
|  |  |
|  | List<string> tempList = new List<string>(); |
|  |  |
|  | Stopwatch t = new Stopwatch(); |
|  | t.Start(); |
|  |  |
|  | foreach (string str in list) |
|  | { |
|  | //MessageBox.Show(Distance(str.ToUpper(), wordUpper).ToString()); |
|  | if (Distance(str.ToUpper(),wordUpper) <= dist) |
|  | { |
|  | tempList.Add(str); |
|  | } |
|  | } |
|  | t.Stop(); |
|  | this.textBoxSearchTime.Text = t.Elapsed.ToString(); |
|  |  |
|  | this.listBoxFoundWords.BeginUpdate(); |
|  |  |
|  | foreach (string str in tempList) |
|  | { |
|  | this.listBoxFoundWords.Items.Add(str); |
|  | } |
|  | this.listBoxFoundWords.EndUpdate(); |
|  | } |
|  | else |
|  | { |
|  | MessageBox.Show("Необходимо выбрать файл, ввести слово для поиска и указать максимальное расстояние между словами"); |
|  | } |
|  | } |
|  |  |
|  | private void textBoxDistance\_TextChanged(object sender, EventArgs e) |
|  | { |
|  |  |
|  | } |
|  |  |
|  |  |
|  | //Вычисление расстояния Дамерау-Левенштейна |
|  |  |
|  | public static int Distance(string str1, string str2) |
|  | { |
|  | if ((str1 == null) || (str2 == null)) return -1; |
|  |  |
|  | int str1Len = str1.Length; |
|  | int str2Len = str2.Length; |
|  |  |
|  | //Если хотя бы одна строка пустая, возвращается длина другой строки |
|  | if ((str1Len == 0) && (str2Len == 0)) return 0; |
|  | else if (str1Len == 0) return str2Len; |
|  | else if (str2Len == 0) return str1Len; |
|  |  |
|  | //Приведение строк к верхнему регистру |
|  | string string1 = str1.ToUpper(); |
|  | string string2 = str2.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 = (string1.Substring(i - 1, 1) |
|  | == string2.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) && (string1.Substring(i - 1, 1) |
|  | == string2.Substring(j - 2, 1)) && |
|  | (string1.Substring(i - 2, 1) == string2.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]; |
|  | } |
|  | } |
|  | } |

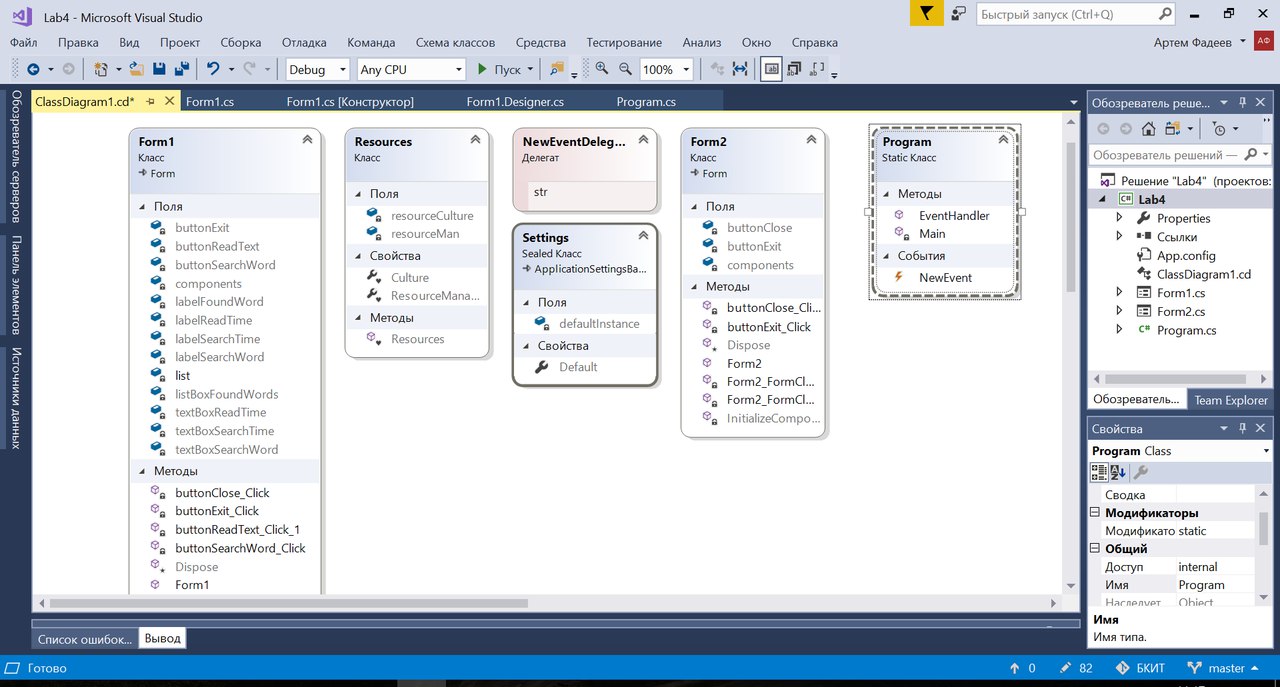
Form1.Designer.cs

|  |
| --- |
| namespace Lab4 |
|  | { |
|  | partial class Form1 |
|  | { |
|  | /// <summary> |
|  | /// Обязательная 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> |
|  | /// Требуемый метод для поддержки конструктора — не изменяйте |
|  | /// содержимое этого метода с помощью редактора кода. |
|  | /// </summary> |
|  | private void InitializeComponent() |
|  | { |
|  | this.buttonExit = new System.Windows.Forms.Button(); |
|  | this.buttonReadText = new System.Windows.Forms.Button(); |
|  | this.textBoxReadTime = new System.Windows.Forms.TextBox(); |
|  | this.labelReadTime = new System.Windows.Forms.Label(); |
|  | this.labelSearchWord = new System.Windows.Forms.Label(); |
|  | this.textBoxSearchWord = new System.Windows.Forms.TextBox(); |
|  | this.buttonSearchWord = new System.Windows.Forms.Button(); |
|  | this.labelSearchTime = new System.Windows.Forms.Label(); |
|  | this.textBoxSearchTime = new System.Windows.Forms.TextBox(); |
|  | this.labelFoundWord = new System.Windows.Forms.Label(); |
|  | this.listBoxFoundWords = new System.Windows.Forms.ListBox(); |
|  | this.SuspendLayout(); |
|  | // |
|  | // buttonExit |
|  | // |
|  | this.buttonExit.Location = new System.Drawing.Point(82, 643); |
|  | this.buttonExit.Margin = new System.Windows.Forms.Padding(4, 5, 4, 5); |
|  | this.buttonExit.Name = "buttonExit"; |
|  | this.buttonExit.Size = new System.Drawing.Size(294, 35); |
|  | this.buttonExit.TabIndex = 11; |
|  | this.buttonExit.Text = "Закрыть приложение"; |
|  | this.buttonExit.UseVisualStyleBackColor = true; |
|  | this.buttonExit.Click += new System.EventHandler(this.buttonClose\_Click); |
|  | // |
|  | // buttonReadText |
|  | // |
|  | this.buttonReadText.Location = new System.Drawing.Point(82, 45); |
|  | this.buttonReadText.Margin = new System.Windows.Forms.Padding(4, 5, 4, 5); |
|  | this.buttonReadText.Name = "buttonReadText"; |
|  | this.buttonReadText.Size = new System.Drawing.Size(112, 31); |
|  | this.buttonReadText.TabIndex = 12; |
|  | this.buttonReadText.Text = "Чтение из файла"; |
|  | this.buttonReadText.UseVisualStyleBackColor = true; |
|  | this.buttonReadText.Click += new System.EventHandler(this.buttonReadText\_Click\_1); |
|  | // |
|  | // textBoxReadTime |
|  | // |
|  | this.textBoxReadTime.Location = new System.Drawing.Point(530, 47); |
|  | this.textBoxReadTime.Margin = new System.Windows.Forms.Padding(4, 5, 4, 5); |
|  | this.textBoxReadTime.Name = "textBoxReadTime"; |
|  | this.textBoxReadTime.Size = new System.Drawing.Size(390, 26); |
|  | this.textBoxReadTime.TabIndex = 13; |
|  | // |
|  | // labelReadTime |
|  | // |
|  | this.labelReadTime.AutoSize = true; |
|  | this.labelReadTime.Location = new System.Drawing.Point(329, 50); |
|  | this.labelReadTime.Margin = new System.Windows.Forms.Padding(4, 0, 4, 0); |
|  | this.labelReadTime.Name = "labelReadTime"; |
|  | this.labelReadTime.Size = new System.Drawing.Size(193, 20); |
|  | this.labelReadTime.TabIndex = 14; |
|  | this.labelReadTime.Text = "Время чтения из файла"; |
|  | // |
|  | // labelSearchWord |
|  | // |
|  | this.labelSearchWord.AutoSize = true; |
|  | this.labelSearchWord.Location = new System.Drawing.Point(78, 135); |
|  | this.labelSearchWord.Margin = new System.Windows.Forms.Padding(4, 0, 4, 0); |
|  | this.labelSearchWord.Name = "labelSearchWord"; |
|  | this.labelSearchWord.Size = new System.Drawing.Size(147, 20); |
|  | this.labelSearchWord.TabIndex = 15; |
|  | this.labelSearchWord.Text = "Слово для поиска"; |
|  | // |
|  | // textBoxSearchWord |
|  | // |
|  | this.textBoxSearchWord.Location = new System.Drawing.Point(234, 131); |
|  | this.textBoxSearchWord.Margin = new System.Windows.Forms.Padding(4, 5, 4, 5); |
|  | this.textBoxSearchWord.Name = "textBoxSearchWord"; |
|  | this.textBoxSearchWord.Size = new System.Drawing.Size(256, 26); |
|  | this.textBoxSearchWord.TabIndex = 16; |
|  | // |
|  | // buttonSearchWord |
|  | // |
|  | this.buttonSearchWord.Location = new System.Drawing.Point(82, 211); |
|  | this.buttonSearchWord.Margin = new System.Windows.Forms.Padding(4, 5, 4, 5); |
|  | this.buttonSearchWord.Name = "buttonSearchWord"; |
|  | this.buttonSearchWord.Size = new System.Drawing.Size(180, 35); |
|  | this.buttonSearchWord.TabIndex = 17; |
|  | this.buttonSearchWord.Text = "Искать слово"; |
|  | this.buttonSearchWord.UseVisualStyleBackColor = true; |
|  | this.buttonSearchWord.Click += new System.EventHandler(this.buttonSearchWord\_Click); |
|  | // |
|  | // labelSearchTime |
|  | // |
|  | this.labelSearchTime.AutoSize = true; |
|  | this.labelSearchTime.Location = new System.Drawing.Point(385, 226); |
|  | this.labelSearchTime.Margin = new System.Windows.Forms.Padding(4, 0, 4, 0); |
|  | this.labelSearchTime.Name = "labelSearchTime"; |
|  | this.labelSearchTime.Size = new System.Drawing.Size(163, 20); |
|  | this.labelSearchTime.TabIndex = 18; |
|  | this.labelSearchTime.Text = "Время поиска слова"; |
|  | // |
|  | // textBoxSearchTime |
|  | // |
|  | this.textBoxSearchTime.Location = new System.Drawing.Point(556, 220); |
|  | this.textBoxSearchTime.Margin = new System.Windows.Forms.Padding(4, 5, 4, 5); |
|  | this.textBoxSearchTime.Name = "textBoxSearchTime"; |
|  | this.textBoxSearchTime.Size = new System.Drawing.Size(364, 26); |
|  | this.textBoxSearchTime.TabIndex = 19; |
|  | // |
|  | // labelFoundWord |
|  | // |
|  | this.labelFoundWord.AutoSize = true; |
|  | this.labelFoundWord.Location = new System.Drawing.Point(78, 291); |
|  | this.labelFoundWord.Margin = new System.Windows.Forms.Padding(4, 0, 4, 0); |
|  | this.labelFoundWord.Name = "labelFoundWord"; |
|  | this.labelFoundWord.Size = new System.Drawing.Size(146, 20); |
|  | this.labelFoundWord.TabIndex = 20; |
|  | this.labelFoundWord.Text = "Найденные слова"; |
|  | // |
|  | // listBoxFoundWords |
|  | // |
|  | this.listBoxFoundWords.FormattingEnabled = true; |
|  | this.listBoxFoundWords.ItemHeight = 20; |
|  | this.listBoxFoundWords.Location = new System.Drawing.Point(82, 340); |
|  | this.listBoxFoundWords.Margin = new System.Windows.Forms.Padding(4, 5, 4, 5); |
|  | this.listBoxFoundWords.Name = "listBoxFoundWords"; |
|  | this.listBoxFoundWords.Size = new System.Drawing.Size(517, 264); |
|  | this.listBoxFoundWords.TabIndex = 21; |
|  | // |
|  | // Form1 |
|  | // |
|  | this.AutoScaleDimensions = new System.Drawing.SizeF(9F, 20F); |
|  | this.AutoScaleMode = System.Windows.Forms.AutoScaleMode.Font; |
|  | this.ClientSize = new System.Drawing.Size(992, 697); |
|  | this.Controls.Add(this.listBoxFoundWords); |
|  | this.Controls.Add(this.labelFoundWord); |
|  | this.Controls.Add(this.textBoxSearchTime); |
|  | this.Controls.Add(this.labelSearchTime); |
|  | this.Controls.Add(this.buttonSearchWord); |
|  | this.Controls.Add(this.textBoxSearchWord); |
|  | this.Controls.Add(this.labelSearchWord); |
|  | this.Controls.Add(this.labelReadTime); |
|  | this.Controls.Add(this.textBoxReadTime); |
|  | this.Controls.Add(this.buttonReadText); |
|  | this.Controls.Add(this.buttonExit); |
|  | this.Margin = new System.Windows.Forms.Padding(4, 5, 4, 5); |
|  | this.Name = "Form1"; |
|  | this.Text = "Form1"; |
|  | this.Load += new System.EventHandler(this.Form1\_Load); |
|  | this.ResumeLayout(false); |
|  | this.PerformLayout(); |
|  |  |
|  | } |
|  |  |
|  | #endregion |
|  | private System.Windows.Forms.Button buttonExit; |
|  | private System.Windows.Forms.Button buttonReadText; |
|  | private System.Windows.Forms.TextBox textBoxReadTime; |
|  | private System.Windows.Forms.Label labelReadTime; |
|  | private System.Windows.Forms.Label labelSearchWord; |
|  | private System.Windows.Forms.TextBox textBoxSearchWord; |
|  | private System.Windows.Forms.Button buttonSearchWord; |
|  | private System.Windows.Forms.Label labelSearchTime; |
|  | private System.Windows.Forms.TextBox textBoxSearchTime; |
|  | private System.Windows.Forms.Label labelFoundWord; |
|  | private System.Windows.Forms.ListBox listBoxFoundWords; |
|  | } |
|  | } |

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> |
|  | /// Главная точка входа для приложения. |
|  | /// </summary> |
|  | [STAThread] |
|  | static void Main() |
|  | { |
|  | Application.EnableVisualStyles(); |
|  | Application.SetCompatibleTextRenderingDefault(false); |
|  | Application.Run(new Form1()); |
|  | Program.NewEvent += Program.EventHandler; |
|  | if (Program.NewEvent != null) Program.NewEvent("Вызов события"); |
|  | } |
|  |  |
|  | public static event NewEventDelegate NewEvent; |
|  |  |
|  | public static void EventHandler(string str) |
|  | { |
|  | Console.WriteLine("Обработчик событий"); |
|  | } |
|  | } |
|  |  |
|  | public delegate void NewEventDelegate(string str); |
|  | } |

**Диаграмма классов**



|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**Примеры работы**

**Text.txt**

﻿Все сидели очень отрешенно, словно их что-то сдерживало. Во всей аудитории было невозможно услышать кого-то, кроме лектора, чей голос почему-то слился в один сплошной поток несвзяных слов, от чего она поняла, что не стоило отвлекаться, и теперь остается только вслепую конспектировать, а разбираться позже. Каждый чих, каждое переворачивание листа тетради громко отдавалось эхом в ее голове. От этого на нее накатила тревога, вдруг появилась какая-то странная боязнь показывать что-то друзьям, она забыла, что хотела рассказать, голова закружилась, и стало не по себе, все мысли перемешались в голове под давлением физики и подло подкравшейся печали. Наконец, она нашла нужную страницу и дала его на подпись. Буквально через секунду ей вернули эту белую тетрадь, но мысли старосты все ещё были далеко, а грустный взгляд был направлен в окно. Почти все ушли из аудитории. Она обиделась на свою группу за то, что к ней нет интереса спустя такое долгое время разлуки, даже на её новый наряд никто не обратил внимание. Она села на место, и принялась рассматривать небо. Настроения с кем-то разговаривать совсем не было, только чудо могло бы поднять ей настроение в эту минуту и освободить из этого тумана, окутывавшего ее уже невыносимо долго. Может быть, он преследовал ее с утра?

