Министерство образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»

Кафедра «Системы автоматизированного проектирования»

Техническое задание

к программному продукту

по дисциплине «Технологии разработки программного обеспечения»

**Выполнил:**

студент группы 18ВВ2

Холодков Д.В.

**Приняла:**

к.т.н., доц. Эпп В.В.

Пенза, 2022

Оглавление

[Введение 3](#_Toc101093376)

[1. Основания для разработки 4](#_Toc101093377)

[2. Назначение разработки 4](#_Toc101093378)

[3. Требования к программе 4](#_Toc101093379)

[3.1. Требования к функциональным характеристикам 4](#_Toc101093380)

[3.2. Требования к надежности 5](#_Toc101093381)

[3.3. Условие эксплуатации 5](#_Toc101093382)

[3.4. Требование к составу и параметрам технических средств 5](#_Toc101093383)

[3.5. Требование к информационной и программной совместимости 6](#_Toc101093384)

[3.6. Требование к маркировке, упаковке, транспортировке и хранению 6](#_Toc101093385)

[4. Требования к программной документации 6](#_Toc101093386)

[5. Технико-экономические показатели 6](#_Toc101093387)

[6. Стадии и этапы разработки 6](#_Toc101093388)

[7. Порядок контроля и приемки 7](#_Toc101093389)

# Введение

«Summator» - разработанный программный продукт, созданный для оптимизации расчетов. Данную программу можно применять в общеобразовательных организациях, средне специальных и высших учебных заведениях.

# Основания для разработки

Основанием для разработки программного продукта служат методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу «Технологии разработки программного обеспечения» II часть. Составитель к.т.н., доцент кафедры САПР Эпп Виталина Викторовна. Тема работы «Разработка программы, сложения нескольких значений».

# Назначение разработки

Разрабатываемый продукт представляет собой программу, в которой требуется ввести слагаемые. После чего программа рассчитает: сумму.

Программный продукт предназначен для выполнения вычислений и их дальнейшее использование в сложных задачах.

# Требования к программе

# Требования к функциональным характеристикам

Разрабатываемая программа должна соответствовать следующим требованиям:

* + 1. Наличие графического интерфейса;
    2. Обеспечение ввода двух слагаемых с клавиатуры;
    3. Обеспечение ввода слагаемых из файла «counters.txt», слагаемые вводятся в две строки: первая строка – первое слагаемое, вторая строка – второе слагаемое;
    4. Обеспечение генерирования случайных слагаемых;
    5. Обеспечение вывода результата суммы в файл «result.txt»

# Требования к надежности

* + 1. Диапазон входных координат: 0<=a<=99999; 0<=b<=99999;
    2. Формат входных данных: double;
    3. Формат входных данных из файла: string;
    4. Формат выходных данных: string;

Надежное функционирование программы должно быть обеспечено обработкой следующих ошибок:

* + 1. Не введено первое слагаемое;
    2. Не введено второе слагаемое;
    3. Не введены оба слагаемых;
    4. Файл с данными отсутствует.
    5. В файле отсутствуют необходимые данные.
    6. В файле отсутствует значение одного из слагаемых.

После расчетов программы может быть получен один из результатов:

* + 1. Вывод значения на экран;
    2. Вывод значения в файл;

# Условие эксплуатации

Предполагается, что обслуживать программу будет один человек - системный администратор. Продукт рассчитан как на профессионального, так и на обычного пользователя.

# Требование к составу и параметрам технических средств

Для корректной работы программного продукта необходимо использовать ПК с операционной системой Windows 8 и выше, процессором IntelCore i3 и выше, объемом ОЗУ не менее 16 Мб и объемом жесткого диска не менее 512 Мб.

# Требование к информационной и программной совместимости

Программный продукт должен работать на следующих операционных системах: Windows 8, Windows 8.1, Windows 10. В качестве среды разработки использовалась VisualStudio 2019. Язык программирования – C#.

# Требование к маркировке, упаковке, транспортировке и хранению

Не предъявляются.

# Требования к программной документации

Программной документацией к данному продукту является техническое задание, отчет, тесты.

# Технико-экономические показатели

Данный программный продукт используется в рамках обучения и не представляет никакой экономической эффективности.

Преимуществами программы являются: отсутствие вычислительных ошибок и быстрота расчетов.

# Стадии и этапы разработки

1. Анализ требований и составление технического задания: 1-2 неделя
2. Разработка программного продукта: 3-6 неделя
3. Тестирование и отладка программного продукта: 7-8 неделя
4. Составление пояснительной записки: 9-10 неделя
5. Сдача лабораторных работ: 11 неделя

# Порядок контроля и приемки

Представление работающего программного продукта проводится в компьютерном классе кафедры САПР.

Министерство образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»

Кафедра «Системы автоматизированного проектирования»

Отчёт

по лабораторной работе №1. Часть 2. Разработка программы

по курсу «Технологии разработки программного обеспечения»

**Выполнил:**

студент группы 18ВВ2

Холодков Д.В.

**Приняла:**

к.т.н., доц. Эпп В.В.

Пенза, 2022

**Цель лабораторной работы:**   
Согласно выделенным в 1 лабораторной работе требования к функциональности и надежности и удобству использования разработать программный продукт.   
  
**Задачи лабораторной работы:**

1. Разработка программы на языке высокого уровня, в которой

реализованы все требования к функциональности.

2. Реализации в программе всех требований надежности программного

продукта, особое внимание уделяя вводу и выводу данных.

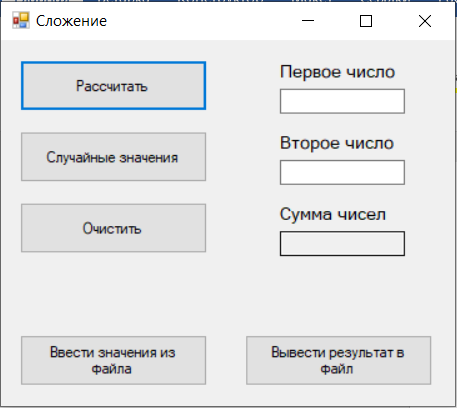
3. Реализация дружественного графического интерфейса программного

продукта.

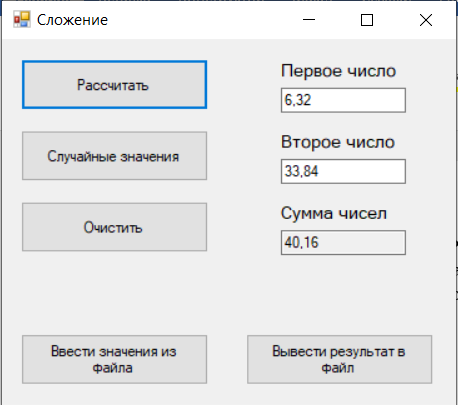
4. Ведение репозитария программного продукта с помощью

специальных программ.  
  
**Ход работы:**

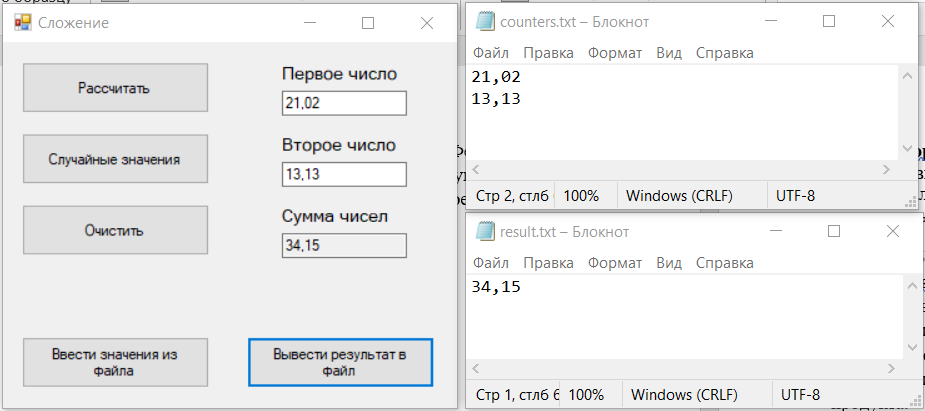
В результате выполнения лабораторной работы была разработана программа, в которой реализованы все требования к функциональности и надёжности программного продукта. Так же был реализован графический интерфейс.  
При разработке было произведено ведение репозитария с помощью системы контроля версий GitHub.



**Рисунок 1- Запуск программы**



**Рисунок 2 – Результат выполнения программы**



**Рисунок 3 – Работа с файлами**

**Листинг программы:**

**Файл Program.cs**

using System;

using System.Collections.Generic;

using System.Linq;

using System.Windows.Forms;

namespace Testing

{

static class Program

{

/// <summary>

/// Главная точка входа для приложения.

/// </summary>

[STAThread]

static void Main()

{

Application.EnableVisualStyles();

Application.SetCompatibleTextRenderingDefault(false);

Application.Run(new Form1());

}

}

}

**Файл 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.IO;

namespace Testing

{

public partial class Form1 : Form

{

double a;

double b;

double c;

string s;

string line, res;

string[] lines = new string[2];

int k = 0;

bool longcoord = false;

IConvertible inv = true;

public Form1()

{

InitializeComponent();

}

private void textBox1\_TextChanged(object sender, EventArgs e)

{

}

private void textBox2\_TextChanged(object sender, EventArgs e)

{

}

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

{

if (textBox1.Text != String.Empty && textBox2.Text != String.Empty)

{

s = textBox1.Text;

a = Convert.ToDouble(s);

s = textBox2.Text;

b = Convert.ToDouble(s);

c = a + b;

textBox3.Text = Convert.ToString(c);

}

else

{

MessageBox.Show("Введите значение!", "ОШИБКА", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);

}

}

private void label1\_Click(object sender, EventArgs e)

{

}

private void button2\_Click(object sender, EventArgs e)

{

textBox1.Text = "";

textBox2.Text = "";

textBox3.Text = "";

}

public int DS\_Count(string s)

{

string substr = System.Globalization.CultureInfo.CurrentCulture.NumberFormat.NumberDecimalSeparator[0].ToString();

int count = (s.Length - s.Replace(substr, "").Length) / substr.Length;

return count;

}

private void textBox1\_KeyPress\_1(object sender, KeyPressEventArgs e)

{

e.Handled = !(e.KeyChar == 8 || Char.IsDigit(e.KeyChar) || ((e.KeyChar == System.Globalization.CultureInfo.CurrentCulture.NumberFormat.NumberDecimalSeparator[0]) && (DS\_Count(((TextBox)sender).Text) < 1)));

}

private void textBox2\_KeyPress(object sender, KeyPressEventArgs e)

{

e.Handled = !(e.KeyChar == 8 || Char.IsDigit(e.KeyChar) || ((e.KeyChar == System.Globalization.CultureInfo.CurrentCulture.NumberFormat.NumberDecimalSeparator[0]) && (DS\_Count(((TextBox)sender).Text) < 1)));

}

private void button3\_Click(object sender, EventArgs e)

{

string path = @"counters.txt";

if (File.Exists(path))

{

StreamReader sr = new StreamReader(path, System.Text.Encoding.Default);

while (((line = sr.ReadLine()) != null) && k != 2)

{

lines[k] = line;

k++;

}

if (lines[0] != null && lines[1] == null)

{

MessageBox.Show("В файле содержится только одно слагаемое", "Введите второе слагаемое", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);

longcoord = true;

}

if (lines[0] == "" && !(lines[1] == "" || lines[1] == null))

{

MessageBox.Show("В файле содержится только одно слагаемое", "Введите первое слагаемое", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);

longcoord = true;

}

if (longcoord == false)

{

if (lines[1] != "")

{

try

{

double resu = Convert.ToDouble(lines[0]);

}

catch (FormatException)

{

MessageBox.Show("Слагаемые введены неверно!", "Неверный формат слагаемых", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);

longcoord = true;

}

}

if (lines[1] != "" || lines[1] != null)

{

try

{

double resu1 = Convert.ToDouble(lines[1]);

}

catch (FormatException)

{

MessageBox.Show("Слагаемые введены неверно!", "Неверный формат слагаемых", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);

longcoord = true;

}

}

}

if ((lines[0] == null && lines[1] == null))

{

MessageBox.Show("В файле нет данных", "Файл пуст!", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);

}

if (longcoord == false)

{

if ((Convert.ToDouble(lines[0]) < 0 || Convert.ToDouble(lines[1]) < 0))

{

MessageBox.Show("В файле содержатся отрицательные числа", "Неверный формат слагаемых", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);

longcoord = true;

}

}

if (lines[1] != null)

{

if (lines[0].Length > 5 || lines[1].Length > 5)

{

MessageBox.Show("Все значения должны быть не более 5 знаков", "Большое значение", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);

longcoord = true;

}

}

if (k == 2 && lines[0] != "" && lines[1] != "" && lines[1] != null && longcoord == false)

{

textBox1.Text = lines[0];

textBox2.Text = lines[1];

}

sr.Close();

}

else

{

MessageBox.Show("Создайте текстовый файл counters.txt и введите в него данные", "Отсутствует файл входных значений", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);

}

}

private void button5\_Click(object sender, EventArgs e)

{

Random rnd = new Random();

int a1 = rnd.Next(0, 99);

int b1 = rnd.Next(0, 99);

int a2 = rnd.Next(0, 99);

int b2 = rnd.Next(0, 99);

textBox1.Text = a1.ToString() + "," + a2.ToString();

textBox2.Text = b1.ToString() + "," + b2.ToString();

}

private void Form1\_Load(object sender, EventArgs e)

{

}

private void button4\_Click(object sender, EventArgs e)

{

string path1 = @"result.txt";

FileStream outtxt = new FileStream($"{path1}", FileMode.OpenOrCreate);

res = textBox3.Text;

if (textBox3.Text !="") {

byte[] array = System.Text.Encoding.Default.GetBytes(res);

outtxt.Write(array, 0, array.Length);

MessageBox.Show("Запись в файл была произведена успешно", "Успешно", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Information);

outtxt.Close();

}

else

{

MessageBox.Show("Записывать в файл нечего", "Пусто", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Information);

outtxt.Close();

}

}

}

}

**Вывод:**

Согласно выделенным в 1 лабораторной работе требования к функциональности и надежности и удобству использования разработал программный продукт.

Министерство образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»

Кафедра «Системы автоматизированного проектирования»

Отчёт

по лабораторной работе №1. Часть 3. Тестирование собственного

кода

по курсу «Технологии разработки программного обеспечения»

**Выполнил:**

студент группы 18ВВ2

Холодков Д.В.

**Приняла:**

к.т.н., доц. Эпп В.В.

Пенза, 2022

**Цель лабораторной работы:**   
Тестирование собственного кода

**Задачи лабораторной работы:**

1. Написать блок тестов для тестирования функциональности

программы (согласно техническому заданию – лабораторная работа 1).

2. Написать блок тестов для тестирования надежности программ.

(согласно техническому заданию – лабораторная работа 1)

3. Написать блок тестов для тестирования ветвей и границ, согласно

блок схемам, составленным во 2 лабораторной работе.

4. Провести 3 мутационных теста.

**Ход работы:**

1. Тестирование функциональности программы

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Проверяется:**  **Документ: Техническое задание. Глава: 3.1, пункт: 1.** | | | | | | |
| Дата создания: 17.04.2022 | | | | Дата модификации: \_\_\_\_\_\_\_\_\_. | | |
| № теста | Приоритет | Идея теста | Входная информация | Процедура выполнения | Ожидаемый результат | Полученный результат |
| ПФ.1 | - | Проверить наличие графического интерфейса | Нет | Запустить исполняемый файл «Testing.exe» | Поля для ввода данных. Кнопки: ввода и вывода значений в файл, расчета, ввода случайных значений. | Поля для ввода данных. Кнопки: ввода и вывода значений в файл, расчета, ввода случайных значений. |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Проверяется:**  **Документ: Техническое задание. Глава: 3.1, пункт: 2.** | | | | | | |
| Дата создания: 17.04.2022 | | | | Дата модификации: \_\_\_\_\_\_\_\_\_. | | |
| № теста | Приоритет | Идея теста | Входная информация | Процедура выполнения | Ожидаемый результат | Полученный результат |
| ПФ.2 | - | Обеспечение ввода слагаемых с клавиатуры | a=1  b=1 | Запустить исполняемый файл «Testing.exe» в два поля ввести слагаемые. | Занесенные данные в полях для слагаемых | Занесенные данные в полях для слагаемых |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Проверяется:**  **Документ: Техническое задание. Глава: 3.1, пункт: 3.** | | | | | | |
| Дата создания: 17.04.2022 | | | | Дата модификации: \_\_\_\_\_\_\_\_\_. | | |
| № теста | Приоритет | Идея теста | Входная информация | Процедура выполнения | Ожидаемый результат | Полученный результат |
| ПФ.3 | - | Обеспечение ввода слагаемых из файла «counters.txt» | a=3  b=2 | Ввести в файл «counters.txt» слагаемые | Занесенные в файл «counters.txt» слагаемые | Занесенные в файл «counters.txt» слагаемые |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Проверяется:**  **Документ: Техническое задание. Глава: 3.1, пункт: 4.** | | | | | | |
| Дата создания: 17.04.2022 | | | | Дата модификации: \_\_\_\_\_\_\_\_\_. | | |
| № теста | Приоритет | Идея теста | Входная информация | Процедура выполнения | Ожидаемый результат | Полученный результат |
| ПФ.4 | - | Обеспечение генерирования слагаемых функцией рандом | Нет | Запустить исполняемый файл «Testing.exe», нажать на кнопку «Случайные значения». | Сгенерированные функцией рандом слагаемых. | Сгенерированные функцией рандом слагаемых. |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Проверяется:**  **Документ: Техническое задание. Глава: 3.1, пункт: 5.** | | | | | | |
| Дата создания: 17.04.2022 | | | | Дата модификации: \_\_\_\_\_\_\_\_\_. | | |
| № теста | Приоритет | Идея теста | Входная информация | Процедура выполнения | Ожидаемый результат | Полученный результат |
| ПФ.5 | - | Обеспечение вывода результата вычисления суммы в файл «result.txt» | Сумма чисел | Запустить исполняемый файл «Testing.exe» и ввести слагаемые одним из трех способов. | Занесенный в файл «result.txt» результат сложения двух слагаемых, и соответствующее сообщение. | Занесенный в файл «result.txt» результат сложения двух слагаемых, и соответствующее сообщение.. |

1. Тестирование надежности программы

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Проверяется:**  **Документ: Техническое задание. Глава: 3.2, пункт: 1.** | | | | | | |
| Дата создания: 17.04.2022 | | | | Дата модификации: \_\_\_\_\_\_\_\_\_. | | |
| № теста | Приоритет | Идея теста | Входная информация | Процедура выполнения | Ожидаемый результат | Полученный результат |
| ПН.1 | - | Диапазон входных координат: -0<=a<=99999; 0<=b<=99999.  (ввод целых значений) | a = 0;  b = 99999. | Запустить исполняемый файл «Testing.exe» в два поля ввести слагаемые. | Программа завершила работу без ошибок и вывела результат. | Программа завершила работу без ошибок и вывела результат. |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Проверяется:**  **Документ: Техническое задание. Глава: 3.2, пункт: 2.** | | | | | | |
| Дата создания: 17.04.2022 | | | | Дата модификации: \_\_\_\_\_\_\_\_\_. | | |
| № теста | Приоритет | Идея теста | Входная информация | Процедура выполнения | Ожидаемый результат | Полученный результат |
| ПН.2 | - | Формат входных данных: double. | a = 21,36;  b = 55. | Запустить исполняемый файл «Testing.exe» и ввести слагаемые с клавиатуры или сгенерировать их случайно. | Программа завершила работу без ошибок и вывела результат. | Программа завершила работу без ошибок и вывела результат. |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Проверяется:**  **Документ: Техническое задание. Глава: 3.2, пункт: 3.** | | | | | | |
| Дата создания: 17.04.2022 | | | | Дата модификации: \_\_\_\_\_\_\_\_\_. | | |
| № теста | Приоритет | Идея теста | Входная информация | Процедура выполнения | Ожидаемый результат | Полученный результат |
| ПН.3 | - | Формат входных данных из файла: double. | a = 32,85;  b = 3564. | Запустить исполняемый файл «counters.txt» и ввести слагаемые из файла . | Программа завершила работу без ошибок и вывела результат. | Программа завершила работу без ошибок и вывела результат. |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Проверяется:**  **Документ: Техническое задание. Глава: 3.2, пункт: 4.** | | | | | | |
| Дата создания: 17.04.2022 | | | | Дата модификации: \_\_\_\_\_\_\_\_\_. | | |
| № теста | Приоритет | Идея теста | Входная информация | Процедура выполнения | Ожидаемый результат | Полученный результат |
| ПН.4 | - | Не введено первое слагаемое. | b =1. | Запустить исполняемый файл «Testing.exe» и ввести значение c клавиатуры или из файла. | Вывод сообщения: «Введите значение». | Вывод сообщения: «Введите значение». |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Проверяется:**  **Документ: Техническое задание. Глава: 3.2, пункт: 5.** | | | | | | |
| Дата создания: 17.04.2022 | | | | Дата модификации: \_\_\_\_\_\_\_\_\_. | | |
| № теста | Приоритет | Идея теста | Входная информация | Процедура выполнения | Ожидаемый результат | Полученный результат |
| ПН.5 | - | Не введено второе слагаемое. | a =1. | Запустить исполняемый файл «Testing.exe» и ввести значение c клавиатуры или из файла. | Вывод сообщения: «Введите значение». | Вывод сообщения: «Введите значение». |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Проверяется:**  **Документ: Техническое задание. Глава: 3.2, пункт: 6.** | | | | | | |
| Дата создания: 17.04.2022 | | | | Дата модификации: \_\_\_\_\_\_\_\_\_. | | |
| № теста | Приоритет | Идея теста | Входная информация | Процедура выполнения | Ожидаемый результат | Полученный результат |
| ПН.6 | - | Не введены оба слагаемых. | Нет | Запустить исполняемый файл «Testing.exe» и нажать кнопку «Рассчитать». | Вывод сообщения: «Введите значение». | Вывод сообщения: «Введите значение». |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Проверяется:**  **Документ: Техническое задание. Глава: 3.2, пункт: 7.** | | | | | | |
| Дата создания: 17.04.2022 | | | | Дата модификации: \_\_\_\_\_\_\_\_\_. | | |
| № теста | Приоритет | Идея теста | Входная информация | Процедура выполнения | Ожидаемый результат | Полученный результат |
| ПН.7 | - | Файл с данными отсутствует | - | Запустить исполняемый файл «Testing.exe» и нажать на кнопку "Ввести значения из файла". | Вывод сообщения:  «Создайте файл counters.txt и введите в него данные». | Вывод результата: «Создайте файл counters.txt и введите в него данные». |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Проверяется:**  **Документ: Техническое задание. Глава: 3.2, пункт: 8.** | | | | | | |
| Дата создания: 17.04.2022 | | | | Дата модификации: \_\_\_\_\_\_\_\_\_. | | |
| № теста | Приоритет | Идея теста | Входная информация | Процедура выполнения | Ожидаемый результат | Полученный результат |
| ПН.8 | - | В файле отсутствует  первое значение | - | Запустить исполняемый файл «Testing.exe» и ввести значение из файла. | Вывод сообщения: «В Файле содержится только одно слагаемое». | Вывод сообщения: «В Файле содержится только одно слагаемое». |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Проверяется:**  **Документ: Техническое задание. Глава: 3.2, пункт: 9.** | | | | | | |
| Дата создания: 17.04.2022 | | | | Дата модификации: \_\_\_\_\_\_\_\_\_. | | |
| № теста | Приоритет | Идея теста | Входная информация | Процедура выполнения | Ожидаемый результат | Полученный результат |
| ПН.9 | - | Записать пустую строку с итоговым значением | - | Запустить исполняемый файл «Testing.exe» и нажать кнопку «Вывести результат в файл». | Вывод сообщения: «Записывать в файл нечего». | Вывод сообщения: «Записывать в файл нечего». |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Проверяется:**  **Документ: Техническое задание. Глава: 3.2, пункт: 10.** | | | | | | |
| Дата создания: 17.04.2022 | | | | Дата модификации: \_\_\_\_\_\_\_\_\_. | | |
| № теста | Приоритет | Идея теста | Входная информация | Процедура выполнения | Ожидаемый результат | Полученный результат |
| ПН.10 | - | Ввести отрицательные значения через файл | a = -5  b = 6 | Запустить исполняемый файл «Testing.exe», нажать кнопку «Ввести значения из файла» | Вывод сообщения: «В файле содержатся отрицательные числа». | Вывод сообщения: «В файле содержатся отрицательные числа». |

**Вывод:**Протестировал собственный код.