МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Казанский национальный исследовательский технический университет

им. А.Н. Туполева – КАИ»

Институт компьютерных технологий и защиты информации

Отделение СПО ИКТЗИ (Колледж информационных технологий)

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

по дисциплине

Поддержка и тестирование программных модулей

Работу выполнил

Студент гр.4332

Салахов Камиль Ильгамович

Принял

Преподаватель Шумилкин А.О.

Казань 2024

**Цель работы**

Изучить метод тестирования «Белым ящиком».

**Задание на лабораторную работу**

**Задание 1**. Разработать программу на C#.

Даны длины сторон треугольника, определить вид треугольника и его площадь. Выполнить контроль вводимых чисел.

1. Разносторонний треугольник
2. Равнобедренный треугольник
3. Равносторонний треугольник

**Ограничения:**

- три числа не могут быть определены как стороны треугольника;  
- если хотя бы одно из них меньше или равно 0;  
- сумма двух из них меньше третьего;

- если введены символы.

**Задание 2.** Подготовить набор тестовых вариантов для обнаружения ошибок в программе.

Результат оформить в следующем виде:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| А | В | С | Ожидаемый результат | Объект проверки |
| Значение | Значение | Значение | Что должно получиться | Значения вводимых данных, либо ожидаемый результат |
| … | … | … | … | … |

**Задание 3.** Разработать программу на C#.

Даны длины сторон треугольника, определить вид треугольника и его площадь. Выполнить контроль вводимых чисел.

1. Остроугольный треугольник
2. Тупоугольный треугольник
3. Прямоугольный треугольник

**Ограничения:**

- три числа не могут быть определены как стороны треугольника;  
- если хотя бы одно из них меньше или равно 0;  
- сумма двух из них меньше третьего.

Подготовить набор тестовых вариантов для обнаружения ошибок в программе и оформить результат.

**Задание 4.**На основании проведенных тестов составьте рекомендации по исправлению ошибок, выявленных в ходе тестирования в виде отчета

**Результат выполнения работы**

Задание 1. Разработанная программа на C# (Рисунок 1-5).

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

Рисунок 1 – Разносторонний треугольник

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

Рисунок 2 – Равнобедренный треугольник

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

Рисунок 3 – Равносторонний треугольник

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

Рисунок 4 – Треугольник не может существовать

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

Рисунок 5 – Проверка, если хотя бы одно из чисел меньше или равно 0

Задание 2.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| А | В | С | Ожидаемый результат | Объект проверки |
| 3 | 4 | 5 | Вид треугольника: разносторонний Площадь треугольника: 6 | Корректные стороны, разносторонний треугольник |
| 3 | 3 | 4 | Вид треугольника: равнобедренный Площадь треугольника: 4,47 | Корректные стороны, равнобедренный треугольник |
| 3 | 3 | 3 | Вид треугольника: равносторонний Площадь треугольника: 3,90 | Корректные стороны, равносторонний треугольник |
| 4 | 5 | 0 | Ошибка ввода. Пожалуйста, введите положительное число. | Ввод некорректной длины (ноль) |
| 4 | 5 | -4 | |  | | --- | |  |  |  | | --- | | Ошибка ввода. Пожалуйста, введите положительное число. | | Ввод некорректной длины (отрицательное число) |
| e | 2 | 3 | Ошибка ввода. Пожалуйста, введите положительное число. | Ввод некорректного типа данных (символ) |

Задание 3. Разработанная программа на C# (Рисунок 6–10).

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

Рисунок 6 – Прямоугольный треугольник

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

Рисунок 7 – Остроугольный треугольник

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

Рисунок 8 – Тупоугольный треугольник

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

Рисунок 9 – Треугольник не может существовать

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

Рисунок 10 - Проверка, если хотя бы одно из чисел меньше или равно 0

Набор тестовых вариантов:

1. Ввод: 3, 4, 5  
   Ожидаемый результат:  
   Вид треугольника: остроугольный  
   Площадь треугольника: 6.00  
   Объект проверки: Корректные стороны, остроугольный треугольник.
2. Ввод: 5, 12, 13  
   Ожидаемый результат:  
   Вид треугольника: прямоугольный  
   Площадь треугольника: 30.00  
   Объект проверки: Корректные стороны, прямоугольный треугольник.
3. Ввод: 7, 24, 25  
   Ожидаемый результат:  
   Вид треугольника: прямоугольный  
   Площадь треугольника: 84.00  
   Объект проверки: Корректные стороны, прямоугольный треугольник.
4. Ввод: 5, 5, 8  
   Ожидаемый результат:  
   Вид треугольника: тупоугольный  
   Площадь треугольника: 12.00  
   Объект проверки: Корректные стороны, тупоугольный треугольник.
5. Ввод: 1, 1, 3  
   Ожидаемый результат:  
   Треугольник с такими сторонами не может существовать.  
   Объект проверки: Несуществующий треугольник (нарушение неравенства).
6. Ввод: 0, 4, 5  
   Ожидаемый результат:  
   Ошибка ввода. Пожалуйста, введите положительное число.  
   Объект проверки: Ввод некорректной длины (ноль).
7. Ввод: -3, 4, 5  
   Ожидаемый результат:  
   Ошибка ввода. Пожалуйста, введите положительное число.  
   Объект проверки: Ввод некорректной длины (отрицательное число).
8. Ввод: "a", 4, 5  
   Ожидаемый результат:  
   Ошибка ввода. Пожалуйста, введите положительное число.  
   Объект проверки: Ввод некорректного типа данных (символ).
9. Ввод: 2.5, 2.5, 2.5  
   Ожидаемый результат:  
   Вид треугольника: остроугольный  
   Площадь треугольника: 2.69  
   Объект проверки: Корректные стороны, остроугольный треугольник.
10. Ввод: 2.5, 4.5, 6.0  
    Ожидаемый результат:  
    Вид треугольника: тупоугольный  
    Площадь треугольника: 5.76  
    Объект проверки: Корректные стороны, тупоугольный треугольник.
11. Ввод: 10, 10, 20  
    Ожидаемый результат:  
    Треугольник с такими сторонами не может существовать.  
    Объект проверки: Несуществующий треугольник (нарушение неравенства).

Задание 4. Рекомендации по исправлению ошибок:

Тест 1: в ходе первого теста было обнаружено, что при вводе некорректных данных (например, отрицательных значений или нуля) программа корректно останавливает выполнение и запрашивает повторный ввод, что является хорошей практикой.  
Рекомендуется: поддерживать текущую логику проверки ввода и при необходимости улучшить сообщение об ошибках для пользователей.

Тест 5: Программа правильно определяет, что треугольник не может существовать при некорректных значениях сторон. Однако стоит добавить более подробное объяснение, почему введенные значения не соответствуют условиям существования треугольника.  
Рекомендуется: вывести дополнительные сообщения, объясняющие причину невозможности создания треугольника.

Тест 6–8: Программа корректно обрабатывает некорректный ввод (негативные числа, ноль, символы).  
Рекомендуется: убедиться, что выводимые сообщения достаточно понятны и информативны, чтобы пользователи могли легко исправить свои ошибки.

Тест 11: Программа правильно определяет случай, когда одна из сторон равна сумме двух других сторон, что соответствует правилу неравенства треугольника.  
Рекомендуется: сформулировать сообщение о том, что "Сумма двух сторон должна быть больше третьей", чтобы уточнить причину отказа в создании треугольника.

**Листинг**

Задание 1:  
using System;

class Triangle

{

static void Main()

{

double a, b, c;

Console.WriteLine("Введите длины сторон треугольника:");

while (true)

{

Console.Write("Сторона a: ");

if (double.TryParse(Console.ReadLine(), out a) && a > 0) break;

Console.WriteLine("Ошибка ввода. Пожалуйста, введите положительное число.");

}

while (true)

{

Console.Write("Сторона b: ");

if (double.TryParse(Console.ReadLine(), out b) && b > 0) break;

Console.WriteLine("Ошибка ввода. Пожалуйста, введите положительное число.");

}

while (true)

{

Console.Write("Сторона c: ");

if (double.TryParse(Console.ReadLine(), out c) && c > 0) break;

Console.WriteLine("Ошибка ввода. Пожалуйста, введите положительное число.");

}

if (a + b > c && a + c > b && b + c > a)

{

string triangleType;

if (a == b && b == c)

triangleType = "равносторонний";

else if (a == b || b == c || a == c)

triangleType = "равнобедренный";

else

triangleType = "разносторонний";

Console.WriteLine($"Вид треугольника: {triangleType}");

double p = (a + b + c) / 2;

double S = Math.Sqrt(p \* (p - a) \* (p - b) \* (p - c));

Console.WriteLine($"Площадь треугольника: {S:F2}");

}

else

{

Console.WriteLine("Треугольник с такими сторонами не может существовать.");

}

}

}

Задание 3:  
using System;

class Triangle

{

static void Main()

{

double a, b, c;

Console.WriteLine("Введите длины сторон треугольника:");

while (true)

{

Console.Write("Сторона a: ");

if (double.TryParse(Console.ReadLine(), out a) && a > 0) break;

Console.WriteLine("Ошибка ввода. Пожалуйста, введите положительное число.");

}

while (true)

{

Console.Write("Сторона b: ");

if (double.TryParse(Console.ReadLine(), out b) && b > 0) break;

Console.WriteLine("Ошибка ввода. Пожалуйста, введите положительное число.");

}

while (true)

{

Console.Write("Сторона c: ");

if (double.TryParse(Console.ReadLine(), out c) && c > 0) break;

Console.WriteLine("Ошибка ввода. Пожалуйста, введите положительное число.");

}

if (a + b > c && a + c > b && b + c > a)

{

string triangleType;

double a2 = a \* a, b2 = b \* b, c2 = c \* c;

if (a2 + b2 > c2 && a2 + c2 > b2 && b2 + c2 > a2)

triangleType = "остроугольный";

else if (a2 + b2 < c2 || a2 + c2 < b2 || b2 + c2 < a2)

triangleType = "тупоугольный";

else

triangleType = "прямоугольный";

Console.WriteLine($"Вид треугольника: {triangleType}");

double p = (a + b + c) / 2;

double S = Math.Sqrt(p \* (p - a) \* (p - b) \* (p - c));

Console.WriteLine($"Площадь треугольника: {S:F2}");

}

else

{

Console.WriteLine("Треугольник с такими сторонами не может существовать.");

}

}

}