

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И МАССОВЫХ
КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Московский технический университет связи и информатики»

Кафедра «Информатика»

Лабораторная работа №8
«Программная реализация типовых алгоритмов с
регулярными циклическими структурами»

по дисциплине
«Алгоритмизация и программирование»

Выполнил: студент гр. БЭИ2202 Кулешов А. С.

Проверил: доц. Воробейчиков Л. А.

Москва, 2022 г

1) Задание на разработку приложения

Создать приложение Windows Forms на C++ с именем Проект-ЛР1, которое должно вычислять периметр и площадь треугольника по заданным значениям координат трех его вершин.

Проект-ЛР1 должен иметь простой интерфейс пользователя:

- две командные кнопки для запуска и завершения работы приложения
- шесть текстовых полей для ввода и отображения входных данных;
- два текстовых поля, отображающих выходные данные;
- поясняющие текстовые надписи.

2) Формализация и уточнение задания

Задано:

$x_1, y_1; x_2, y_2; x_3, y_3$ – значения координат вершин треугольника

Требуется определить:

$P = A + B + C$ – периметр треугольника;

$S = \sqrt{P_p(P_p - A)(P_p - B)(P_p - C)}$ – площадь треугольника;

где A, B, C – длины сторон треугольника (расстояния между заданными точками вершин треугольника), определяемые по формулам:

$A = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$;

$B = \sqrt{(x_3 - x_2)^2 + (y_3 - y_2)^2}$;

$C = \sqrt{(x_3 - x_1)^2 + (y_3 - y_1)^2}$;

$P_p = P/2$ – полупериметр.

Должны выполняться следующие ограничения на значения входных данных и соотношения между ними:

$A > 0$ и $B > 0$ и $C > 0$ и $A + B > C$ и $A + C > B$ и $B + C > A$

Создам проект в Windows Forms. Назову его «Проект-ЛР1».

Настроить новый проект

Приложение Windows Forms (.NET Framework) C# Windows Рабочий стол

Имя проекта

Расположение

Имя решения ⓘ

☒ Поместить решение и проект в одном каталоге

Платформа

Рисунок 1 – окно создания проекта

Используя панель инструментов создам «Черновой вариант приложения»

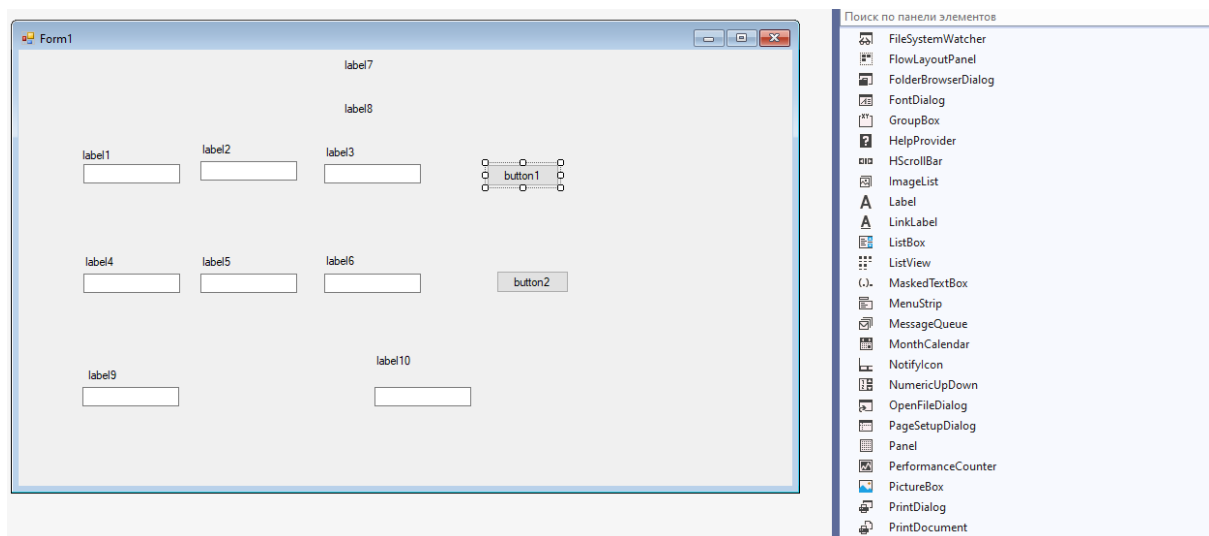


Рисунок 2 – «Черновой вариант»

Теперь подпишу label'ы в соответствии с заданием

Form1

Задание: Создать проект, вычисляющий периметр и площадь треугольника по заданным координатам трех вершин

Введите значения координат вершин треугольника

x1 x2 x3

Вычислить

y1 y2 y3

Завершить

Периметр треугольника

Площадь треугольника

Рисунок 3 – «Черновой вариант» с подписями

Выровняю label'ы и button'ы, чтобы форма смотрелась красивее

Form1

Задание: Создать проект, вычисляющий периметр и площадь треугольника по заданным координатам трех вершин

Введите значения координат вершин треугольника

x1 x2 x3

Вычислить

y1 y2 y3

Завершить

Периметр треугольника

Площадь треугольника

Рисунок 4 – Выровненная форма

Теперь задам соответствующий функционал кнопкам. Для начала получу информацию из textBox'ов, конвертирую её в double, и вычислю А, В, С и Рр.

Ссылка: 6

```
double sqr(double arg)
{
    return arg * arg;
}
```

Ссылка: 1

```
private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    double x1 = Double.Parse(textBox1.Text);
    double x2 = Double.Parse(textBox2.Text);
    double x3 = Double.Parse(textBox3.Text);
    double y1 = Double.Parse(textBox4.Text);
    double y2 = Double.Parse(textBox5.Text);
    double y3 = Double.Parse(textBox6.Text);

    double A = Math.Sqrt(sqr(x1 - x2) + sqr(y1 - y2));
    double B = Math.Sqrt(sqr(x3 - x2) + sqr(y3 - y2));
    double C = Math.Sqrt(sqr(x3 - x1) + sqr(y3 - y1));
    double Pp = (A + B + C) / 2;
}
```

Рисунок 5 – Получение данных

Остаётся лишь добавить вычисление периметра и площади, а затем передать эти данные в соответствующие textBox'ы. Также реализую функцию выхода из приложения.

```
double C = Math.Sqrt(sqr(x3 - x1) + sqr(y3 - y1));

double P = A + B + C;
double Pp = P / 2;

if (A <= 0 || B <= 0 || C <= 0 || A + B < C || A + C <= B || B + C <= A) return;

double S = Math.Sqrt(Pp * (Pp - A) * (Pp - B) * (Pp - C));

textBox7.Text = P.ToString();
textBox8.Text = S.ToString();
}

Ссылка: 1
private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
{
    Application.Exit();
}
```

Рисунок 6 – код рабочего прототипа

Задание: Создать проект, вычисляющий периметр и площадь треугольника по заданным координатам трех вершин

Введите значения координат вершин треугольника

x1	x2	x3	Вычислить
0	0	3	
y1	y2	y3	Завершить
0	4	0	

Периметр треугольника	Площадь треугольника
12	6

Рисунок 7 – тестирование работы прототипа

Как можно заметить на знаменитом «Египетском треугольнике» приложение работает корректно. Также кнопка выхода работает корректно. Однако, в соответствии с требованиями к работе необходимо сделать несколько правок в код и в графическое оформление формы.

Поменяю названия textBox'ов на более им подходящие и более подробно описывающие их функционал. Например, textBoxX1 вместо textBox5.

```
double x1 = Double.Parse(textBoxX1.Text);
double x2 = Double.Parse(textBoxX2.Text);
double x3 = Double.Parse(textBoxX3.Text);
double y1 = Double.Parse(textBoxY1.Text);
double y2 = Double.Parse(textBoxY2.Text);
double y3 = Double.Parse(textBoxY3.Text);

double A = Math.Sqrt(sqr(x1 - x2) + sqr(y1 - y2));
double B = Math.Sqrt(sqr(x3 - x2) + sqr(y3 - y2));
double C = Math.Sqrt(sqr(x3 - x1) + sqr(y3 - y1));

double P = A + B + C;
double Pp = P / 2;

if (A <= 0 || B <= 0 || C <= 0 || A + B < C || A + C <= B || B + C <= A) return;

double S = Math.Sqrt(Pp * (Pp - A) * (Pp - B) * (Pp - C));

textBoxP.Text = P.ToString();
textBoxS.Text = S.ToString();
```

Рисунок 8 – новое название объектов

Также, поменяю фон формы на более приятный «мягкий синий».
Поставлю соответствующие название, а также поменяю шрифт на «Arial, 12 пт, полужирный» для некоторого текста. Увеличу другие текста, а также сделаю textBox'ы для ответов недоступными для пользователя

The image shows a web form with a light blue background. At the top, there is a title: "Задание: Создать проект, вычисляющий периметр и площадь треугольника по заданным координатам трех вершин". Below the title is a subtitle: "Введите значения координат вершин треугольника". The form contains two rows of input fields. The first row has three fields labeled "x1", "x2", and "x3" with values "0", "0", and "6" respectively. To the right of these fields is a blue button labeled "Вычислить". The second row has three fields labeled "y1", "y2", and "y3" with values "0", "8", and "0" respectively. To the right of these fields is a grey button labeled "Завершить". At the bottom of the form, there are two output fields. The first is labeled "Периметр треугольника" and contains the value "24". The second is labeled "Площадь треугольника" and contains the value "24".

Рисунок 9 – Новые изменения

Теперь остаётся отредактировать код, добавив вычисления теоремы Пифагора и Герона, как отдельные функции.

```
// Теорема Пифагора. C = sqrt(a^2 + b^2)
Ссылка: 3
double Pythagoras(double x1, double x2, double y1, double y2)
{
    return Math.Sqrt(sqr(x1 - x2) + sqr(y1 - y2));
}

// Теорема Герона. Вычисляет площадь треугольника по заданным сторонам
Ссылка: 1
double Heron(double A, double B, double C)
{
    double Pp = (A + B + C) / 2;
    return Math.Sqrt(Pp * (Pp - A) * (Pp - B) * (Pp - C));
}

Ссылка: 1
private void ButtonCalc_Click(Object sender, EventArgs e)
{
    double x1 = Double.Parse(textBoxX1.Text);
    double x2 = Double.Parse(textBoxX2.Text);
    double x3 = Double.Parse(textBoxX3.Text);
    double y1 = Double.Parse(textBoxY1.Text);
    double y2 = Double.Parse(textBoxY2.Text);
    double y3 = Double.Parse(textBoxY3.Text);

    double A = Pythagoras(x1, x2, y1, y2);
    double B = Pythagoras(x2, x3, y2, y3);
    double C = Pythagoras(x3, x1, y3, y1); ;

    double P = A + B + C;

    if (A <= 0 || B <= 0 || C <= 0 || A + B < +C || A + C <= B || B + C <= A) return;

    double S = Heron(A, B, C);
}
```

Рисунок 10 – Функции Теоремы Пифагора и Герона

Я уже проверял функционал программы для некоторых входных данных, но проверю ещё раз для некоторых других

Задание: Создать проект, вычисляющий периметр и площадь треугольника по заданным координатам трех вершин

Введите значения координат вершин треугольника

x1 <input type="text" value="123"/>	x2 <input type="text" value="32"/>	x3 <input type="text" value="1"/>	Вычислить
y1 <input type="text" value="5"/>	y2 <input type="text" value="6"/>	y3 <input type="text" value="7"/>	

Завершить

Периметр треугольника <input type="text" value="244,038011519526"/>	Площадь треугольника <input type="text" value="29,9999999999965"/>
--	---

Рисунок 11 – Тест №1

Вычисление площади и периметра треугольника. БЭИ2202. Кулешов Александр Сергеевич

Задание: Создать проект, вычисляющий периметр и площадь треугольника по заданным координатам трех вершин

Введите значения координат вершин треугольника

x1 <input type="text" value="1234"/>	x2 <input type="text" value="321"/>	x3 <input type="text" value="1"/>	Вычислить
y1 <input type="text" value="43"/>	y2 <input type="text" value="12"/>	y3 <input type="text" value="7"/>	

Завершить

Периметр треугольника <input type="text" value="2467,09063097357"/>	Площадь треугольника <input type="text" value="2677,499999999604"/>
--	--

Рисунок 12 – Тест №2

Результат работы программы на тестах совпадает с результатом, полученным при вычислении на калькуляторе. Программа работает корректно