

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
КАФЕДРА САПР

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №2

по дисциплине «Компьютерная графика»

**Тема: «Формирование кубических, параболических, В-сплайновых и
кривых Безье»**

Вариант 5

Студенты гр. 9309

Аль Сайед А.З.

Серов А.В.

Юшин Е.В.

Преподаватель

Матвеева И.В.

Санкт-Петербург

2022

Цель работы:

Изучить и реализовать алгоритм построения кривой Безье по заданным точкам.

Задание:

Сформировать на плоскости кривую Безье на основе задающей ломаной, определяемой тремя и большим количеством точек. Обеспечить редактирование координат точек задающей ломаной с перерисовкой сплайна Безье.

Описание реализации

Программа написана на языке C# с использованием Windows Forms.

В качестве координатных осей использовались координаты, заданные компьютером, то есть, ось y направлена вниз, ось x направлена вправо, а точка (0, 0) расположена в левом верхнем углу рабочей области.

Описание математики

Математически такая кривая описывается параметрическим уравнением:

$$P(t) = \sum_{i=0}^n P_i \times N_{i,n}(t), \text{ где } P(t) - \text{полиномиальная функция,}$$

P_i – вес (координаты) i -ой точки задания,
 $N_{i,n}$ – весовой коэффициент i -той вершины,
 i – номер вершины (точки),
 n – количество сторон задающего многоугольника
 t – задающий параметр, причем $0 \leq t \leq 1$

$$N_{i,n}(t) = \frac{n!}{i! (n-i)!} \times t^i \times (1-t)^{n-i}$$

Пример работы программы

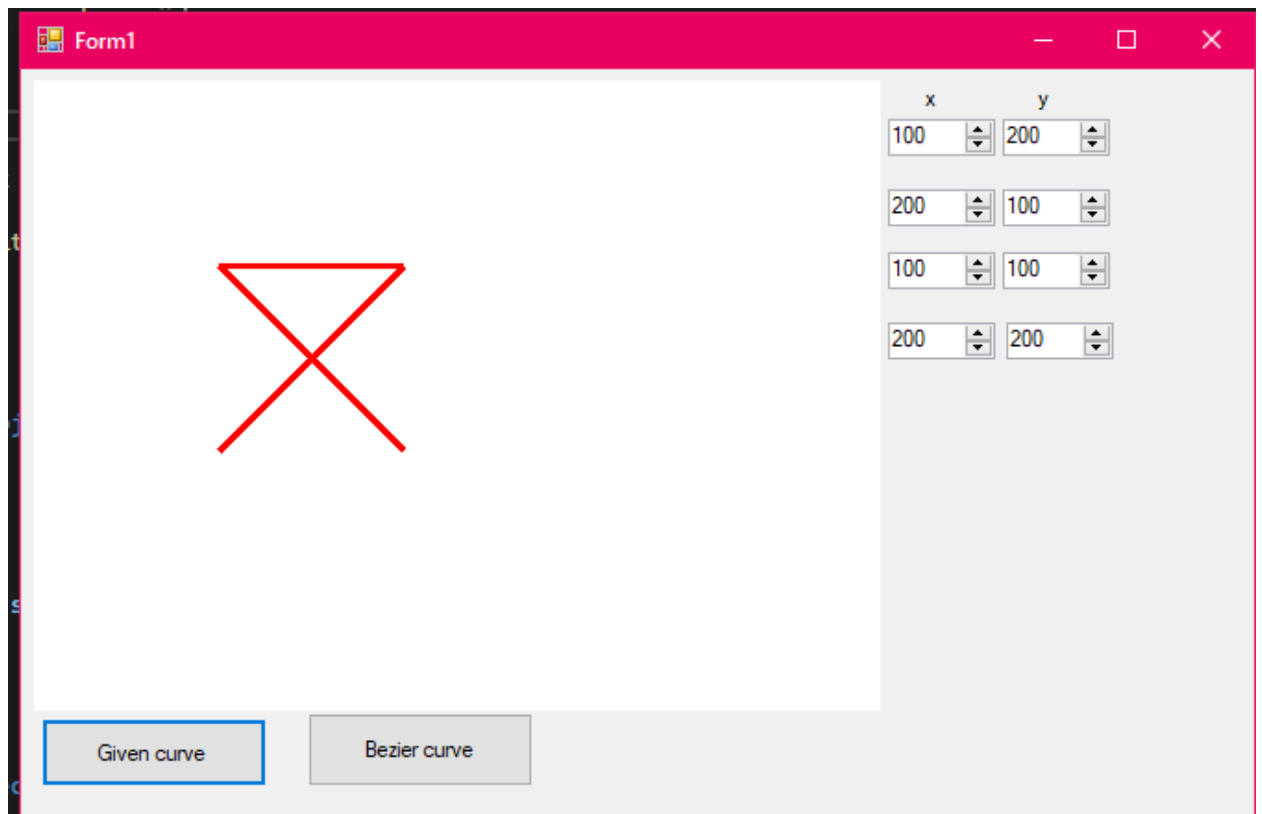


Рисунок 1. Кривая по заданным точкам.

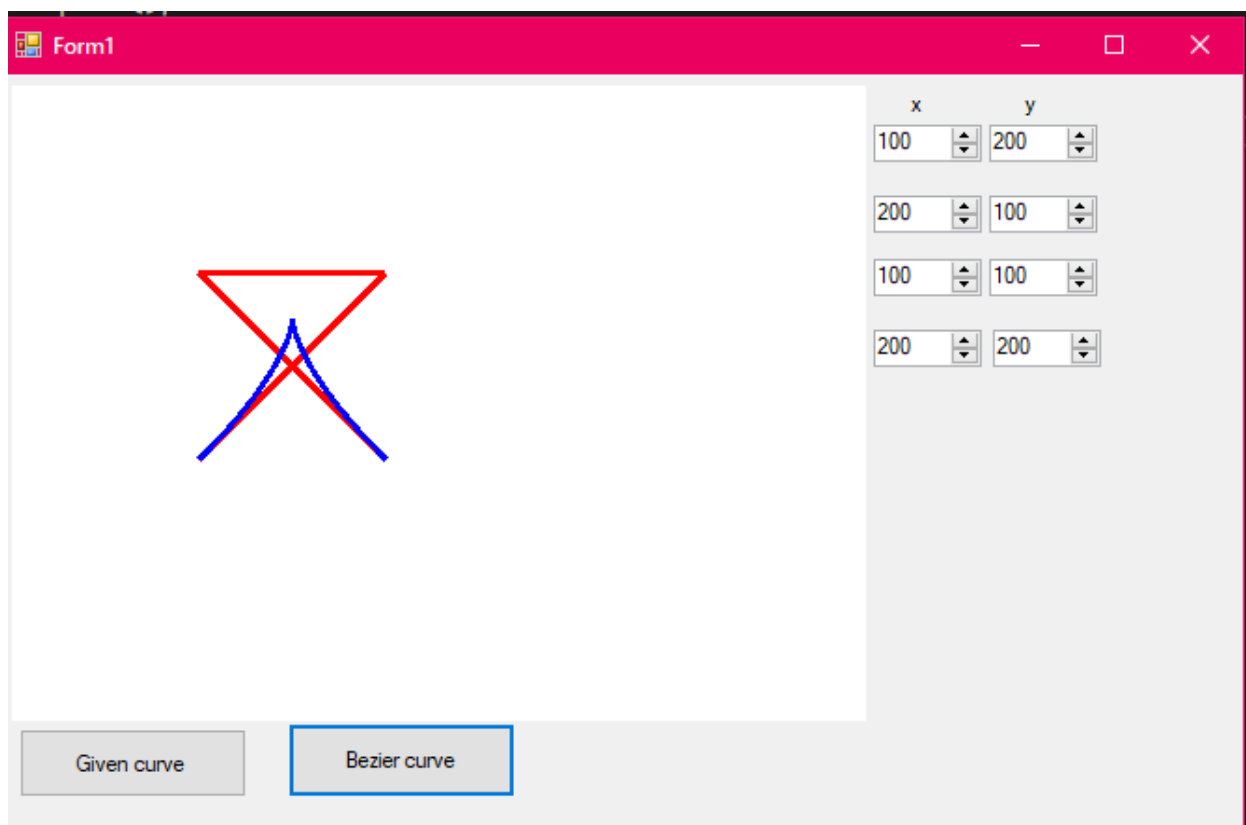


Рисунок 2 Кривая Безье по заданным точкам и кривая из отрезков.

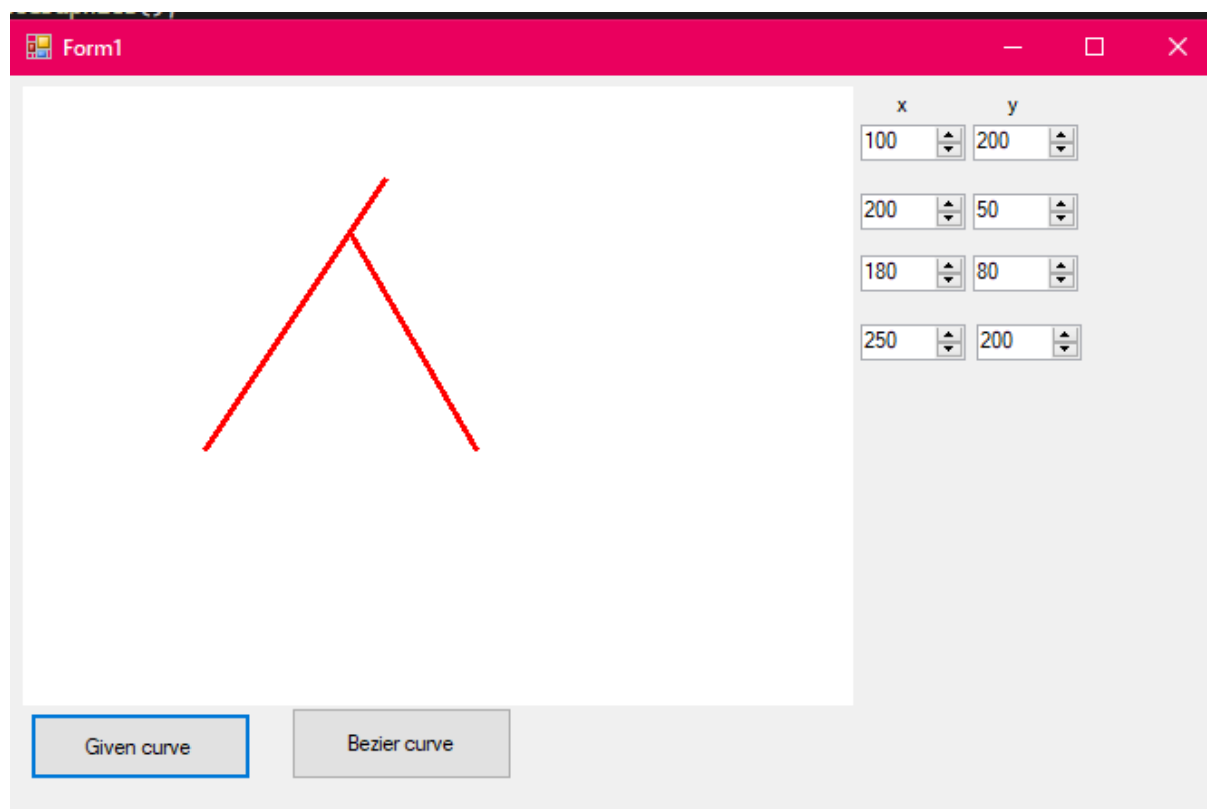


Рисунок 3 Кривая по заданным точкам

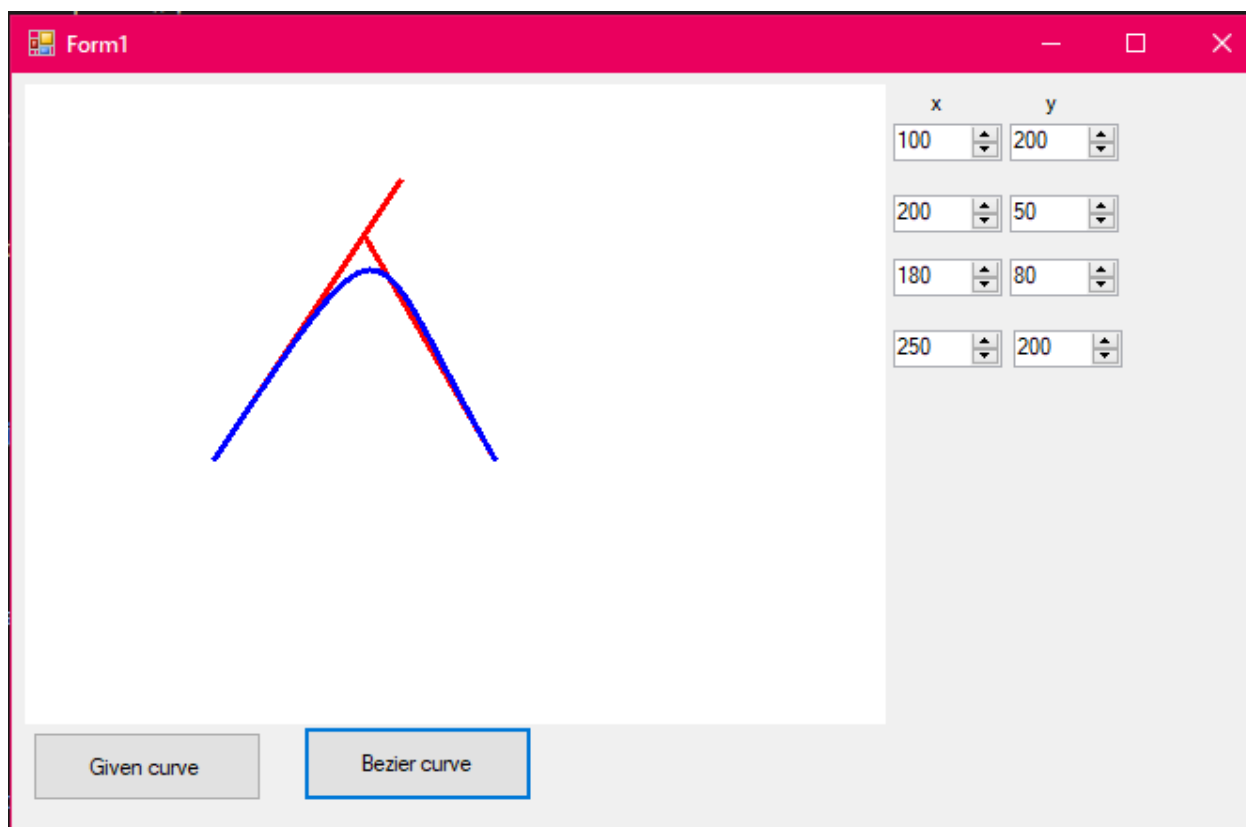


Рисунок 4 Кривая Безье и отрезки по заданным точкам

Листинг

Листинг 1. Код отрисовки кривых Безье на основе 4 точек.

```
using System;
namespace lab2
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        int bezier = 0;
        Pen draw = new Pen(Color.Red, 3);
        Pen draw2 = new Pen(Color.Blue, 3);

        public Form1()
        {
            InitializeComponent();
        }

        private void paint(object sender, PaintEventArgs e)
        {
            List<Point> input_points = new List<Point>();
            input_points.Add(new Point((int)x1.Value, (int)y1.Value));
            input_points.Add(new Point((int)x2.Value, (int)y2.Value));
            input_points.Add(new Point((int)x3.Value, (int)y3.Value));
            input_points.Add(new Point((int)x4.Value, (int)y4.Value));

            for (int i = 0; i < 3; i++)
            {
                e.Graphics.DrawLine(draw, input_points[i], input_points[i + 1]);
            }

            if (bezier == 1)
            {
                e.Graphics.DrawBezier(draw2, input_points[0], input_points[1],
input_points[2], input_points[3]);
            }
        }

        private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            Graphics g = pictureBox1.CreateGraphics();
            g.Clear(BackColor);
            bezier = 0;
            pictureBox1.Refresh();
        }

        private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            Graphics g = pictureBox1.CreateGraphics();
            g.Clear(BackColor);
        }

        private void button3_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            Graphics g = pictureBox1.CreateGraphics();
            bezier = 1;
            pictureBox1.Refresh();
        }
    }
}
```

Вывод

В ходе выполнения данной лабораторной работы были получены практические навыки в построении В-сплайновых кривых по заданным параметрам.