

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 9. ПРОСТЕЙШАЯ АНИМАЦИЯ

**Цель лабораторной работы:** изучить возможности Visual Studio по созданию простейшей анимации. Написать и отладить программу, выводящую на экран анимационное изображение.

### 8.1. Работа с таймером

Класс для работы с таймером (Timer) формирует в приложении повторяющиеся события. События повторяются с периодичностью, указанной в миллисекундах, в свойстве **Interval**. Установка свойства **Enabled** в значение **true** запускает таймер. Каждый тик таймера порождает событие **Tick**, обработчик которого обычно и создают в приложении. В этом обработчике могут изменяться какие-либо величины, и вызваться принудительная перерисовка окна. Напоминаем, что вся отрисовка при создании анимации должна находиться в обработчике события **Paint**.

### 8.2. Создание анимации

Для создания простой анимации достаточно использовать таймер, при тике которого будут изменяться параметры изображения (например, координаты концов отрезка) и обработчик события **Paint** для рисования по новым параметрам. При таком подходе не надо заботиться об удалении старого изображения (как в идеологии MS DOS), ведь оно создается в окне заново.

В качестве примера рассмотрим код анимации секундной стрелки часов:

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;

namespace WindowsFormsApplication1
{
    public partial class Form1 : Form
    { //описываем переменные доступные в любом обработчике событий класса Form1
        private int x1, y1, x2, y2, r;
        private double a;
        private Pen pen = new Pen(Color.DarkRed, 2);

        public Form1()
        {
            InitializeComponent();
        }

        private void Form1_Paint(object sender, PaintEventArgs e)
        {
            Graphics g = e.Graphics;
            g.DrawLine(pen, x1, y1, x2, y2); //рисует секундную стрелку
        }

        private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
```

```

{ //определяем центр экрана
x1 = ClientSize.Width / 2;
y1 = ClientSize.Height / 2;
r = 150; //задаем радиус
a = 0; //задаем угол поворота
//определяем конец часовой стрелки с учетом центра экрана
x2 = x1 + (int) (r * Math.Cos(a));
y2 = y1 - (int) (r * Math.Sin(a));
}

private void timer1_Tick(object sender, EventArgs e)
{
a -= 0.1; //уменьшаем угол на 0,1 радиану
//определяем конец часовой стрелки с учетом центра экрана
x2 = x1 + (int)(r * Math.Cos(a));
y2 = y1 - (int)(r * Math.Sin(a));
Invalidate(); //вынудительный вызов перерисовки (Paint)
}
}
}

```

### 8.3. Выполнение индивидуального задания

Изучите с помощью справки MSDN методы и свойства классов **Graphics**, **Color**, **Pen** и **SolidBrush**. Создайте собственное приложение выводящий на форму рисунок, состоящий из различных объектов (линий, многоугольников, эллипсов, прямоугольников и пр.), не закрашенных и закрашенных полностью. Используйте разные цвета и стили линий (сплошные, штриховые, штрих-пунктирные).

1. Создайте программу, показывающую пульсирующее сердце.
2. Создайте приложение, отображающее вращающийся винт самолета.
3. Разработайте программу анимации движущегося человечка.
4. Создайте программу, показывающую движение окружности по синусоиде.
5. Создайте приложение, отображающее движение окружности по спирали.
6. Разработайте программу анимации падения снежинки.
7. Создайте программу, показывающую скачущий мячик.
8. Создайте приложение, отображающее движение окружности вдоль границы окна. Учтите возможность изменения размеров окна.
9. Разработайте программу анимации летающего бумеранга.
10. Создайте программу, показывающую падение нескольких звезд одновременно.
11. Создайте приложение, отображающее хаотичное движение звезды в окне.
12. Разработайте программу анимации взлета ракеты. Старт осуществляется по нажатию специальной «красной» кнопки.
13. Создайте программу, показывающую движение окружности вдоль многоугольника. Число вершин вводится пользователем до анимации.

14. Создайте приложение, отображающее броуновское движение молекулы в окне.
15. Разработайте программу анимации движения планет в солнечной системе.
16. Создайте программу, показывающую движение квадратика по траектории, состоящей из 100 точек, и хранящихся в специальном массиве.
17. Создайте приложение, имитирующие механические часы.
18. Разработайте программу анимации падения несколько листков с дерева. Движение не должно быть линейным.
19. Создайте программу, показывающую движение окружности по спирали с плавно изменяющейся скоростью.
20. Создайте приложение, отображающее движение автомобиля с вращающимися колесами.
21. Имитация электронных часов.
22. Игра «жизнь». Каждая точка может быть живой (белой) или мертвой (черной). Если у живой точки меньше двух живых соседей, или больше трех живых соседей, то она умирает. Если у мертвой точки ровно 3 живых соседа, то она становится живой.
23. Бомбардировщик.
24. Вращение цветной спирали.
25. Движение системы шестеренок.