Тема 6. Графика. Компоненты для работы с графикой.

Цель занятия:

Ознакомиться с основами работы с графикой в Windows Forms.

Учебные вопросы:

1. Основные классы для работы с графикой.

2. Использование класса Graphics для рисования на форме или элементах управления.

2. Компонент PictureBox.

1. Основные классы для работы с графикой.

Базовые классы и структуры для работы с графикой предоставляет пространство имен System.Drawing в .NET.

Вот основные классы, которые оно включает:

1. Graphics. Основной класс для выполнения операций рисования. Он предоставляет методы для рисования линий, фигур, текста, изображений и других графических элементов.

Методы :

- DrawLine(Pen pen, Point pt1, Point pt2) — рисует линию.
- DrawRectangle(Pen pen, Rectangle rect) — рисует прямоугольник.
- FillRectangle(Brush brush, Rectangle rect) — закрашивает прямоугольник.
- DrawEllipse(Pen pen, Rectangle rect) — рисует эллипс.
- DrawString(string s, Font font, Brush brush, PointF point) — рисует текст.
- DrawImage(Image image, Point point) — отображает изображение.

Получение объекта Graphics :

- В обработчике события **Paint** через параметр **PaintEventArgs**.
- Через метод CreateGraphics() у элемента управления (например, формы).

2. Pen. Класс, используемый для определения стиля, цвета и толщины линий при рисовании.

3. Brush. Класс, используемый для заливки областей (например, прямоугольников или эллипсов). Существует несколько типов кистей:

- SolidBrush: Однородная заливка одним цветом.
- HatchBrush: Заливка с текстурой (например, штриховкой).
- LinearGradientBrush: Градиентная заливка.
- TextureBrush: Заливка текстурой (например, изображением).

4. Font. Класс, используемый для определения шрифта, размера и стиля текста при рисовании.

5. Color. Класс, представляющий цвет. Может быть использован для задания цвета линий, заливки, текста и т.д.

6. Point, PointF, Size, Rectangle.

Классы для работы с геометрическими объектами:

Point: Представляет точку с целочисленными координатами.

PointF: Представляет точку с координатами типа float.

Size: Представляет размер (ширину и высоту).

Rectangle: Представляет прямоугольник с координатами и размерами.

7. Bitmap. Класс, представляющий растровое изображение. Используется для загрузки, сохранения и манипулирования изображениями.

8. PaintEventArgs. Класс, передаваемый в обработчик события Paint. Содержит объект Graphics, который можно использовать для рисования.

Пример использования :

```
private void Form1_Paint(object sender, PaintEventArgs e)
{
    Graphics g = e.Graphics;
    g.DrawLine(new Pen(Color.Black), new Point(0, 0), new Point(100, 100));
}
```

Событие **Paint** в Windows Forms — это одно из ключевых событий, которое используется для рисования и перерисовки элементов управления (например, формы или пользовательского элемента управления). Оно вызывается каждый раз, когда необходимо обновить внешний вид элемента управления, например, при его первом отображении, изменении размеров, сворачивании/разворачивании окна или других действиях, которые требуют перерисовки.

Событие Paint возникает в следующих случаях:

- Первичная отрисовка : Когда форма или элемент управления отображается впервые.
- Обновление области экрана : Когда часть элемента управления становится видимой после того, как она была скрыта (например, если другое окно закрывается).
- Изменение размеров : Когда изменяются размеры элемента управления.
- Явный вызов метода Invalidate() : Когда программист явно запрашивает перерисовку элемента управления.
- Другие события системы : Например, при изменении темы оформления операционной системы.

2. Использование класса Graphics для рисования на форме или элементах управления.

Класс Graphics используется для рисования на форме или элементах управления в Windows Forms. Он предоставляет методы для рисования линий, фигур, текста и изображений.

Чтобы начать рисование, нужно получить объект Graphics. Это можно сделать несколькими способами:

Основные способы получения объекта Graphics:

- Событие Paint (рекомендуемый способ). Объект Graphics передаётся в обработчик события Paint через параметр PaintEventArgs.
- Метод Control.CreateGraphics(). Используется для временного рисования на элементах управления или форме.
- Создание Graphics из изображения. С помощью метода Graphics.FromImage().

Пример 1:

Рисование на форме через событие Paint

```
public partial class Form1 : Form
{
    public Form1()
    {
        InitializeComponent();
        Text = "Рисование с использованием Graphics";
        Size = new Size(400, 300);
        Paint += MainForm_Paint;
    }

    private void MainForm_Paint(object sender, PaintEventArgs e)
    {
        // Получение объекта Graphics
        Graphics g = e.Graphics;

        // Рисование линии
        g.DrawLine(Pens.Blue, 10, 10, 200, 10);

        // Рисование прямоугольника
        g.DrawRectangle(Pens.Red, 50, 50, 100, 50);

        // Заливка эллипса
        g.FillEllipse(Brushes.Green, 200, 100, 100, 50);

        // Рисование текста
        Font font = new Font("Arial", 14);
        g.DrawString("Пример текста", font,
            Brushes.Black, new PointF(10, 150));
    }
}
```

Пояснение:

```
Paint += MainForm_Paint;
```

Назначение обработчика события.

Paint: Это событие, определённое в классе Form (или другом элементе управления). Оно вызывается каждый раз, когда форма требует перерисовки. Например, при:

- Первоначальном отображении формы.
- Изменении размера окна.
- Вызове метода Invalidate() или Update().

+=: Это оператор подписки на событие. С его помощью вы добавляете метод, который будет вызван, когда событие Paint сработает.

Метод MainForm_Paint будет вызван, когда событие Paint произойдёт.

```
Graphics g = e.Graphics;
```

Получение объекта Graphics

e — это объект класса PaintEventArgs, переданный в метод-обработчик события Paint.

Свойство Graphics объекта PaintEventArgs содержит Graphics, связанный с формой или элементом управления, который нужно перерисовать.

Рисование линии

```
g.DrawLine(Pens.Blue, 10, 10, 200, 10);
```

g.DrawLine: Метод для рисования линии.

Pens.Blue: Синий "перо" (Pen) для определения цвета и толщины линии.

10, 10: Начальная точка линии (координаты X и Y).

200, 10: Конечная точка линии.

Рисование прямоугольника

```
g.DrawRectangle(Pens.Red, 50, 50, 100, 50);
```

g.DrawRectangle: Метод для рисования контура прямоугольника.

Pens.Red: Красное перо для контура.

50, 50: Координаты верхнего левого угла прямоугольника.

100, 50: Ширина и высота прямоугольника.

Заливка эллипса

```
g.FillEllipse(Brushes.Green, 200, 100, 100, 50);
```

g.FillEllipse: Метод для рисования заполненного эллипса.

Brushes.Green: Зелёная кисть (Brush) для заливки.

200, 100: Координаты верхнего левого угла прямоугольника, в который вписывается эллипс.

100, 50: Ширина и высота эллипса.

Рисование текста

```
Font font = new Font("Arial", 14);
g.DrawString("Пример текста", font,
    Brushes.Black, new PointF(10, 150));
```

new Font("Arial", 14): Создаётся объект шрифта с использованием:

"Arial": Название шрифта.

14: Размер шрифта (в пунктах).

g.DrawString: Метод для вывода текста.

"Пример текста": Строка, которая будет нарисована.

font: Шрифт для текста.

Brushes.Black: Чёрная кисть для рисования текста.

new PointF(10, 150): Точка (X, Y), где текст начнётся.

2. Класс Pen.

Класс Pen в C# используется для рисования контуров графических объектов, таких как линии, прямоугольники, эллипсы, и других фигур.

Этот класс является частью пространства имен System.Drawing.

1. Конструкторы Pen

Класс Pen предоставляет несколько способов создания объектов:

Простой конструктор с цветом пера:

```
Pen pen = new Pen(Color.Red);
```

Рисует линии красного цвета.

Толщина по умолчанию: 1 пиксель.

Конструктор с цветом и толщиной:

```
Pen pen = new Pen(Color.Blue, 5);
```

Рисует линии синего цвета с толщиной 5 пикселей.

Создание пера на основе кисти (Brush):

```
Brush brush = new SolidBrush(Color.Green);
Pen pen = new Pen(brush, 3);
```

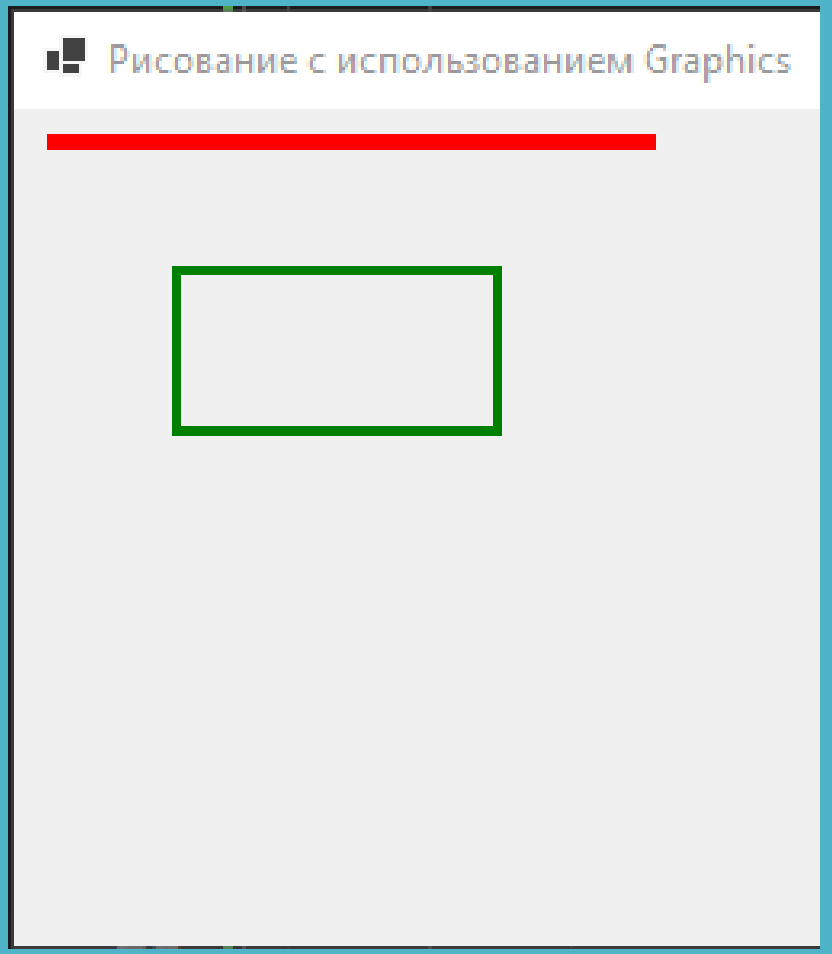
Используется кисть для определения цвета пера (например, градиент или текстура).

2. Основные свойства

Свойство	Описание
`Color`	Задает или получает цвет пера.
`Width`	Задает толщину пера в пикселях.
`DashStyle`	Определяет стиль линии (сплошная, пунктир, точечная и т. д.).
`StartCap`	Указывает стиль начального конца линии (например, плоский или закругленный).
`EndCap`	Указывает стиль конечного конца линии.
`DashPattern`	Массив чисел, определяющий пользовательский стиль пунктирной линии.
`Brush`	Задает кисть (`Brush`), используемую для рисования линий.
`LineJoin`	Определяет стиль соединений линий (например, острый угол или закругление).

Пример:

```
private void MainForm_Paint(object sender, PaintEventArgs e)
{
    // Получение объекта Graphics
    Graphics g = e.Graphics;

    // // Перо с толщиной 5 пикселей
    Pen thickPen = new Pen(Color.Red, 5);

    // Рисование линии
    g.DrawLine(thickPen, 10, 10, 200, 10);

    // // Перо с толщиной 5 пикселей
    Pen thickPen2 = new Pen(Color.Green, 3);

    // Рисование прямоугольника
    g.DrawRectangle(thickPen2, 50, 50, 100, 50);

    // Освобождение ресурсов пера
    thickPen.Dispose();
}
```



Метод Dispose() освобождает ресурсы, которые объект использует.

Конструкция using автоматически вызывает Dispose() после завершения работы с объектом.

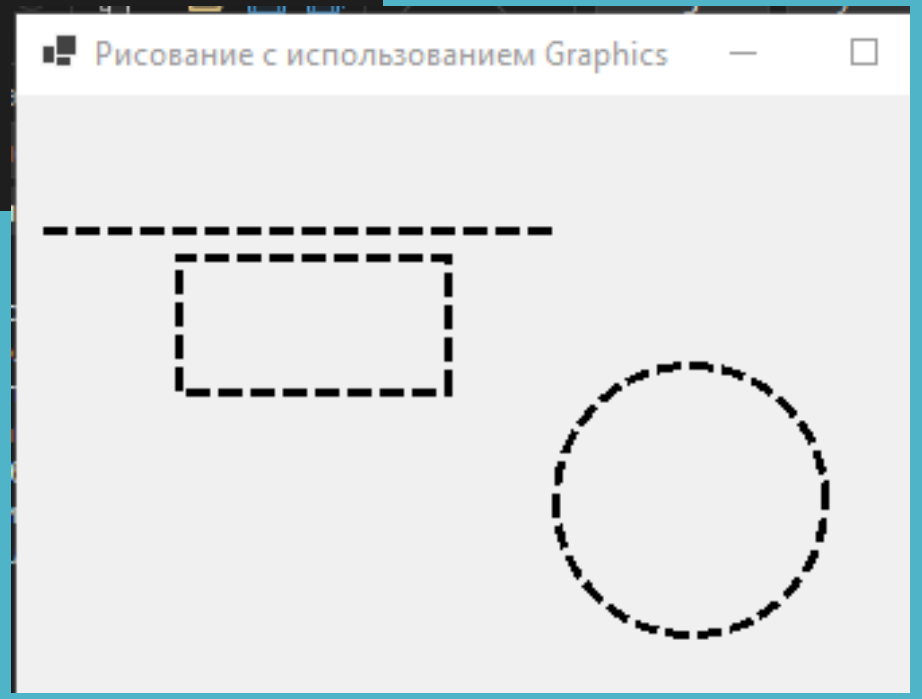
Это наиболее предпочтительный способ работы с объектами, реализующими интерфейс IDisposable (включая Pen):

Пример:

```
Ссылок: 1
private void MainForm_Paint(object sender, PaintEventArgs e)
{
    // Получение объекта Graphics
    Graphics g = e.Graphics;

    using (Pen thickPen = new Pen(Color.Blue, 5))
    {
        // Использование thickPen для рисования
        g.DrawLine(thickPen, 10, 10, 200, 10);
    }
    // После выхода из блока using метод Dispose()
    // будет вызван автоматически
}
```

Пример с пунктирной линией

```
using (Pen pen = new Pen(Color.Black, 3))
{
    // Пунктирный стиль
    pen.DashStyle = System.Drawing.Drawing2D.DashStyle.Dash;
    e.Graphics.DrawLine(pen, 10, 50, 200, 50);
    g.DrawRectangle(pen, 60, 60, 100, 50);
    g.DrawEllipse(pen, 200, 100, 100, 100);
}
```



DrawEllipse: рисует только контур эллипса, используя Pen.

2. Класс Brush.

Класс Brush в пространстве имен System.Drawing является базовым классом для объектов, используемых для заливки различных графических объектов (например, прямоугольников, эллипсов, многоугольников и других фигур).

Brush не рисует линии или контуры, а именно заливает фигуры внутренним цветом или паттерном.

Основные производные классы от Brush:

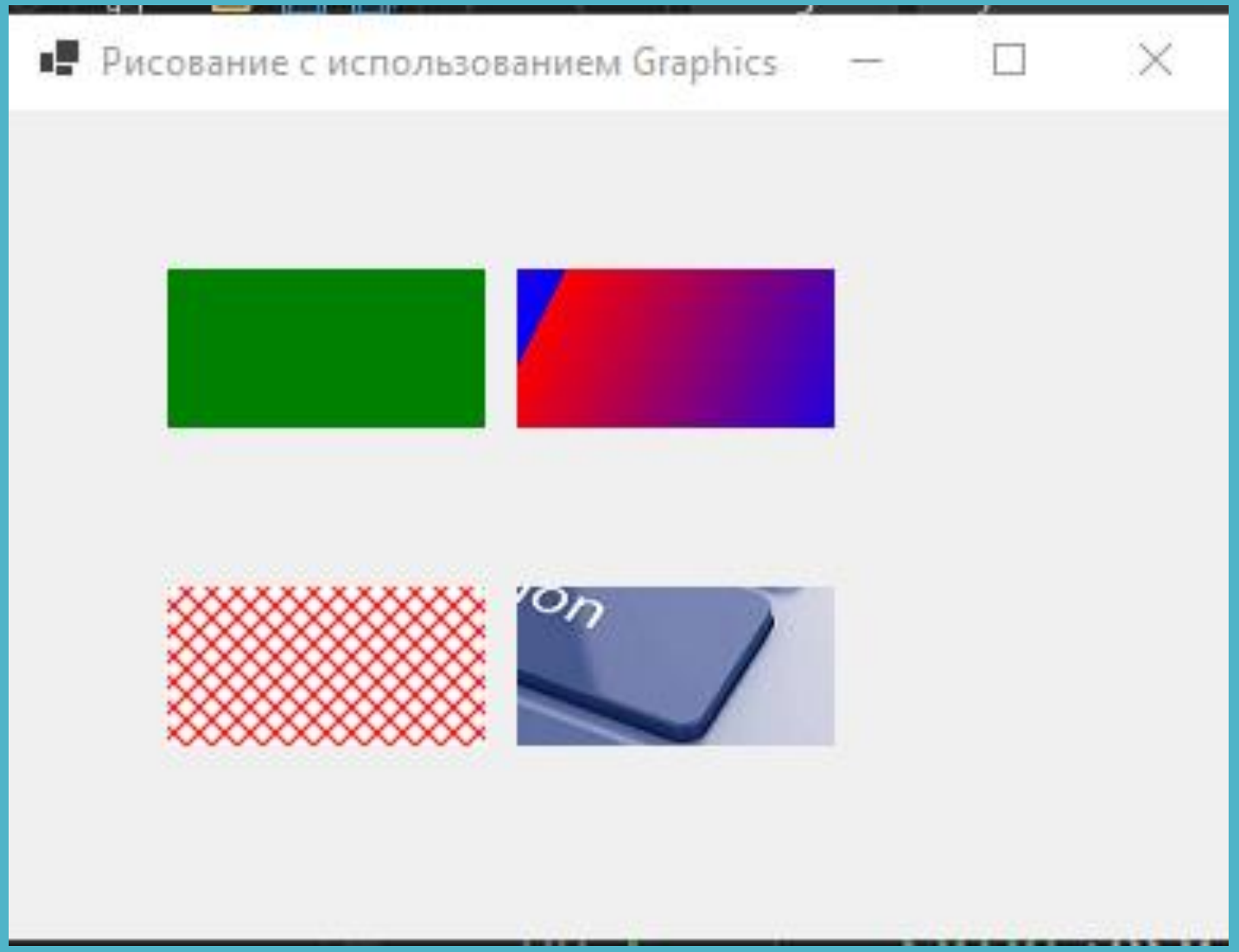
- **SolidBrush**. Используется для заливки однотонным цветом.
- **HatchBrush**. Используется для заливки с использованием текстуры (штриховки), которая определяется с помощью паттерна и цвета.
- **LinearGradientBrush**. Используется для создания заливки с линейным градиентом между двумя точками.
- **TextureBrush**. Используется для заливки с использованием текстуры или изображения.
- **RadialGradientBrush**. Используется для создания радиальной заливки (с градиентом).

Пример:

```
// Использование SolidBrush для заливки прямоугольника:
using (SolidBrush brush = new SolidBrush(Color.Green))
{
    g.FillRectangle(brush, 50, 50, 100, 50);
}

// Использование HatchBrush для заливки прямоугольника с паттерном:
using (HatchBrush brush = new HatchBrush(HatchStyle.DiagonalCross,
    Color.Red, Color.White))
{
    g.FillRectangle(brush, 50, 150, 100, 50);
}
```

```
// Использование LinearGradientBrush для заливки с линейным градиентом:
using (LinearGradientBrush brush = new LinearGradientBrush(
    new PointF(50, 50), new PointF(150, 100),
    Color.Red, Color.Blue))
{
    g.FillRectangle(brush, 160, 50, 100, 50);
}

// Использование TextureBrush для заливки с текстурой:
// Загрузка изображения для текстуры
string path = @"C:\Users\User\Desktop\csarp\Graph1\Graph1\pics\prg.jpg";
Image img = Image.FromFile(path);

// Создание кисти с текстурой
using (TextureBrush brush = new TextureBrush(img))
{
    // Заливка прямоугольника с текстурой
    g.FillRectangle(brush, 160, 150, 100, 50);
}
```

Результат:



2. Класс Color.

Класс Color из пространства имен System.Drawing используется для представления и работы с цветами в Windows Forms и других графических приложениях в C#.

Этот класс предоставляет методы, свойства и статические члены для создания и манипулирования цветами.

Основные характеристики:

- Класс Color является структурой (struct).
- Позволяет работать с цветами в формате ARGB (Alpha, Red, Green, Blue).
- Поддерживает создание пользовательских цветов, а также использование предопределенных цветов.

Конструкторы и методы создания объектов Color:

- Предопределенные цвета: Класс предоставляет множество предопределенных цветов, таких как Color.Red, Color.Blue, Color.Green и т. д.

```
Color redColor = Color.Red;     // Предопределенный цвет красный
Color blueColor = Color.Blue;   // Предопределенный цвет синий
```

- Создание цвета с использованием ARGB: Можно создать цвет, задав значения для альфа-канала (прозрачности), красного, зеленого и синего компонентов.

```
Color customColor = Color.FromArgb(255, 100, 150, 200);
// Полностью непрозрачный цвет
```

Параметры:

A (Alpha): степень прозрачности (0 = полностью прозрачный, 255 = полностью непрозрачный).

R (Red): интенсивность красного цвета (0–255).

G (Green): интенсивность зеленого цвета (0–255).

B (Blue): интенсивность синего цвета (0–255).

- Создание цвета из RGB (по умолчанию альфа-канал = 255, полностью непрозрачно):

```
Color rgbColor = Color.FromArgb(100, 200, 150);
```

Класс Color предоставляет набор предопределенных цветов, которые можно использовать для установки цвета различных элементов интерфейса, таких как фон, текст, границы и т.д.

Эти цвета доступны как статические свойства класса Color.

Вы можете найти полный список предопределённых цветов в официальной документации.

2. Компонент PictureBox.

Компонент PictureBox в Windows Forms используется для отображения изображений на форме.

Это простой и удобный способ работать с графическими файлами, такими как JPG, PNG, BMP, GIF и другими.

PictureBox предоставляет множество настроек для работы с изображениями, включая возможность изменения размера и расположения.

Основные свойства PictureBox:

Image

Позволяет задать или получить изображение, отображаемое в компоненте.

```
pictureBox1.Image = Image.FromFile("path_to_image.jpg");
```

SizeMode

Определяет, как изображение будет отображаться внутри PictureBox.

Варианты:

- Normal (по умолчанию): изображение отображается в натуральном размере.
- StretchImage: изображение растягивается или сжимается, чтобы заполнить компонент.
- AutoSize: размер PictureBox автоматически подстраивается под размер изображения.
- CenterImage: изображение отображается в центре компонента.
- Zoom: изображение масштабируется пропорционально, чтобы вписаться в размеры PictureBox.

```
pictureBox1.SizeMode = PictureBoxSizeMode.Zoom;
```

BorderStyle

Определяет стиль границы вокруг PictureBox.

Возможные значения:

- None: без границы.
- FixedSingle: одна тонкая граница.
- Fixed3D: объемная граница.

```
pictureBox1.BorderStyle = BorderStyle.Fixed3D;
```

InitialImage

Изображение, которое отображается, пока основное изображение загружается.

ErrorImage

Изображение, которое отображается, если основное изображение не удалось загрузить.

Основные методы PictureBox:

Load(string path)

Загружает изображение из указанного пути.

```
pictureBox1.Load("path_to_image.jpg");
```

LoadAsync(string path)

Асинхронная загрузка изображения. Удобно для загрузки изображений из сети.

```
pictureBox1.LoadAsync("http://example.com/image.jpg");
```

Пример:

```
private void MainForm_Load(object sender, EventArgs e)
{
    // Создаем компонент PictureBox
    PictureBox pictureBox = new PictureBox
    {
        Size = new Size(200, 200), // Размер PictureBox
        Location = new Point(10, 10), // Позиция на форме
        Image = Image.FromFile("image.jpg"), // Загружаем изображение
        SizeMode = PictureBoxSizeMode.Zoom, // Масштабируем изображение
        BorderStyle = BorderStyle.FixedSingle // Добавляем границу
    };

    // Добавляем PictureBox на форму
    this.Controls.Add(pictureBox);
}
```

Некоторые компоненты , которые позволяют работать с изображениями и графикой.

Panel. Панель может быть использована как контейнер для других элементов управления, но также может быть полезна для рисования пользовательской графики. Она поддерживает событие Paint, что позволяет использовать её для отрисовки графики.

Label. Хотя Label обычно используется для отображения текста, его можно настроить для отображения изображений через свойство Image.

Свойства :

- Image: Устанавливает изображение, которое будет отображаться рядом с текстом или вместо него.
- ImageAlign: Определяет выравнивание изображения относительно текста.

Button. Кнопка может быть настроена для отображения изображений через свойство Image. Это полезно, если вам нужно создать кнопку с иконкой или изображением.

Свойства :

- Image: Устанавливает изображение, которое будет отображаться на кнопке.
- ImageAlign: Определяет выравнивание изображения относительно текста.
- TextImageRelation: Определяет расположение текста относительно изображения.

SplitContainer. Этот компонент позволяет разделить форму на две панели, одна из которых может быть использована для отображения изображений, а другая — для управления ими (например, с помощью кнопок или ползунков).

Список литературы:

1. Видеокурс C#.
2. https://metanit.com/sharp/windowsforms/3.1.php
3. Видеокурс C# Windows Forms

Материалы лекций:

https://github.com/ShViktor72/Education2025

Задание на дом:

Задание 1. Рисование примитивов

Создайте новый проект Windows Forms.

При загрузке формы, должны отобразиться:

- Синяя горизонтальная линия длиной 200 пикселей.
- Красный прямоугольник (100x50 пикселей).
- Зеленый закрашенный круг (диаметром пикселей).
- Черный текст "Графика в C#" шрифтом Arial, 16 px.
- Прямоугольник с линейным градиентом от синего к белому
- Желтый треугольник

Требования:

- Рисование должно выполняться в обработчике события Paint.
- Все фигуры должны быть нарисованы с помощью Graphics.

Задание 2. Отображение изображения

Создайте форму с компонентом PictureBox, который загружает изображение из файла.

Добавьте кнопку "Выбрать изображение", при нажатии которой пользователь может выбрать файл (JPG/PNG).

Загруженное изображение должно отображаться в PictureBox в режиме Zoom.

Требования:

- Использовать OpenFileDialog для выбора файла.
- Загружать изображение в PictureBox программно.
- Настроить SizeMode так, чтобы изображение вписывалось в PictureBox без искажений.