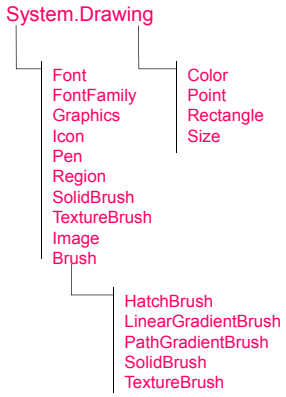
Графика

Графичен проектантски интерфейс GDI+ (Graphics Design Interface) за обработка на:

- **графики;**
- **шрифтове;**
- **графични изображения.**

Недостатък

- **не винаги разполагаме с GDI+ в някои операционни системи (Linux, Mac OSX)**



Графичен контекст и графични обекти

1. **Графичен контекст – представлява графичната повърхност за изчертаване върху екрана.**
2. **Графичен обект – клас** Graphics
   - **управлява графичния контекст като управлява изчертаването на информацията;**
   - **съдържа методи за изчертаване, обработка на шрифтове, обработка на цветове и др.**

Създаване на графика в Windows приложение

Windows приложение (наследник на Form**) наследява манипулатора** virtual OnPaint **на събитието** Paint **за изпълнение на графични операции.**

Всеки контрол при изчертаване извиква манипулатора OnPaint **на събитието** Paint**.**

Метод Control.Invalidate **възстановява клиентската област на контрола и пречертава графичните компоненти.**

1. **Дефиниране на манипулатор**
   - **а) автоматично – предефиниране на** OnPaint
     protected override void OnPaint (PaintEventArgs e)
   - **б) програмно**
     - **добавяне на манипултатор в конструктора**
       this.Paint += new PaintEventHandler(<манипулатор>);
     - **дефиниране на манипулатор**
       public void <манипулатор>(object source, PaintEventArgs e)
2. **Реализиране на манипулатора**
   - **извличане на графичния обект** Graphics **от** PaintEventArgs **аргумента**
     Graphics g = e.Graphics;
   - **изчертаване на графиката**
     <оператори за изчертаване>

Структура Color

Дефинира константни цветове: Orange**,** Pink**,** Cyan**,** Magenta**,** Yellow**,** Black**,** White**,** Gray**,** DarkGray**,** Red**,** Green**,** Blue**.**

Клас Font

Дефинира вида, размера и стила на шрифта.

Font myFont = new Font ("Arial", 24, FontStyle.Bold);

Клас Pen

Дефинира писалка.

Pen myPen = new Pen(Color.Red);

Клас Brush

Дефинира четка за запълване на фигури.

SolidBrush myBrush = new SolidBrush(Color.Yellow);

Методи на класа Graphics **за изчертаване и запълване на фигури и текст**

```
public void DrawString (string s, Font font, Brush brush,
                        float x, float y);
```

Изчертава текста s **в точка (**x**,** y**) с шрифт** font **и четка** brush**.**

```
public void DrawLine (Pen pen, int x1, int y1, int x2, int y2);
```

Изчертава линия между две точки (x1**,** y1**) и (**x2**,** y2**) с писалка** pen**.**

```
public void FillEllipse (Brush brush, int x, int y,
                         int width, int height );
```

Запълва с четка brush **елипсата, дефинирана от правоъгълника около нея, определен чрез координати на горен ляв ъгъл (**x**,** y**), дължина** width **и височина** height**.**

Пример: Изчертава зелена точка при натискане бутона на мишката (събитие MouseDown **за формата).**


```
using System;
using System.Drawing;
using System.Collections;
using System.ComponentModel;
using System.Windows.Forms;
using System.Data;

namespace Spot
{
  public class Spot : System.Windows.Forms.Form
  {
    private Point clickPoint = new Point(0,0);

    private const int RADIUS = 6;

    private System.ComponentModel.Container components =
                                                    null;
```

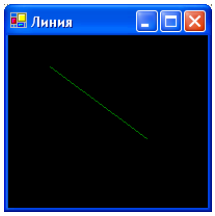
```
  public Spot()
  {
     InitializeComponent();
     this.Width=450;
     this.Height=450;
   }

  protected override void Dispose( bool disposing )
  {
     if( disposing )
     {
       if (components != null)
       {
         components.Dispose();
       }
     }
     base.Dispose( disposing );
   }
```

```
#region Windows Form Designer generated code
private void InitializeComponent()
{
  // Spot
  this.AutoScaleBaseSize = new System.Drawing.Size(5, 13);
  this.BackColor = System.Drawing.Color.Black;
  this.ClientSize = new System.Drawing.Size(292, 266);
  this.Name = "Spot";
  this.Text = "Точка";

  this.MouseDown +=
        new System.Windows.Forms.MouseEventHandler
        (this.MousePressed);
}
#endregion
```

```
  [STAThread]
  static void Main()
  {
    Application.Run(new Spot());
  }

  protected override void OnPaint (PaintEventArgs e)
  {
     // Извличане на графичния обект
     Graphics g=e.Graphics;

     // Изчертаване на зелена точка
     SolidBrush brush=new SolidBrush(Color.Green);

     if (clickPoint.X!=0 && clickPoint.Y!=0)
       g.FillEllipse(brush, clickPoint.X - RADIUS,
       clickPoint.Y - RADIUS, RADIUS*2, RADIUS*2);
  }
```

```
    private void MousePressed(object sender,
                              System.Windows.Forms.MouseEventArgs e)
    {
        // Създаване на нова точка в мястото на възникване на
        // събитието MouseDown
        clickPoint=new Point(e.X,e.Y);

        // Опресняване на клиентската област и изпращане на
        // съобщение за изчертаване (извикване на метод
        // OnPaint)
        this.Invalidate();
    }
  }
}
```

Пример: Изчертава зелена гъвкава линия (събития MouseDown, MouseMove и MouseUp за формата). Началната точка се определя при натискане бутона на мишката (MouseDown). При преместване на мишката (MouseMove) крайната точка се пречертава всеки път и линията се „разтяга“. При освобождаване бутона на мишката (MouseUp) завършва изчертаването на линията.




```
using System;
using System.Drawing;
using System.Collections;
using System.ComponentModel;
using System.Windows.Forms;
using System.Data;

namespace RubberLine
{
  public class Form1 : System.Windows.Forms.Form
  {
    private Point point1 = new Point(0,0);          // начална точка
    private Point point2 = new Point (0,0);         // крайна точка

    private Line line=null;

    private System.ComponentModel.Container components =
                                                        null;
```

```
    public Form1()
    {
      InitializeComponent();
    }

    protected override void Dispose( bool disposing )
    {
      if( disposing )
      {
        if (components != null)
        {
          components.Dispose();
        }
      }
      base.Dispose( disposing );
    }
```

```
#region Windows Form Designer generated code
private void InitializeComponent()
{
  // Form1
  this.AutoScaleBaseSize = new System.Drawing.Size(5, 13);
  this.BackColor = System.Drawing.SystemColors.ControlText;
  this.ClientSize = new System.Drawing.Size(192, 166);
  this.Name = "Form1";
  this.Text = "Линия";
  this.MouseDown +=
        new System.Windows.Forms.MouseEventHandler
        (this.MousePressed);
 this.MouseMove +=
        new System.Windows.Forms.MouseEventHandler
        (this.MouseDragged);
  this.MouseUp +=
        new System.Windows.Forms.MouseEventHandler
        (this.MouseReleased);
```

```
  this.Paint +=
        new System.Windows.Forms.PaintEventHandler
        (this.PaintLine);
}
#endregion

[STAThread]
static void Main()
{
  Application.Run(new Form1());
}

private void MousePressed(object sender,
                          System.Windows.Forms.MouseEventArgs e)
{
  point1=new Point(e.X,e.Y);
}
```

```
private void MouseDragged(object sender,
                          System.Windows.Forms.MouseEventArgs e)
{
  point2=new Point(e.X,e.Y);
  this.Invalidate();
}

private void MouseReleased(object sender,
                          System.Windows.Forms.MouseEventArgs e)
{
  line = new Line(point1, point2);
  point1.X=0;
  point1.Y=0;
  point2.X=0;
  point2.Y=0;
  this.Invalidate();
}
```

```
    private void PaintLine(object sender,
                           System.Windows.Forms.PaintEventArgs e)
    {
      Graphics g=e.Graphics;
      Pen pen=new Pen(Color.Green);
      if (line != null)
        g.DrawLine(pen,line.Point1, line.Point2);
      if(point1.X!=0 && point1.Y!=0 &&
                                    point2.X!=0 && point2.Y!=0)
        g.DrawLine(pen, point1, point2);
    }
  }
}
```

```
// Project ⇒ Add Class
using System;
using System.Drawing;

namespace RubberLine
{
  public class Line
  {
    private Point p1;
    public Point Point1
    {
       get  {  return p1;  }
    }
    private Point p2;
    public Point Point2
    {
      get  {  return p2;  }
    }
```

```
    public Line(Point p1, Point p2)
    {
       this.p1=p1;
       this.p2=p2;
    }
  }
}
```

Запазване състоянието на чертеж

Клас GraphicsPath **(**System.Drawing.Drawing2D**)**

Представя последователност от свързани линии и криви.

public void AddLine (Point pt1, Point pt2);

Добавя линеен сегмент към обект GraphicsPath.

public void StartFigure();

Стартира нова фигура, без да затваря текущата фигура.

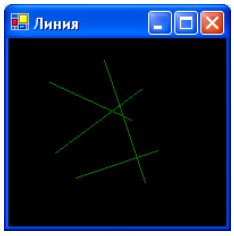
public void CloseFigures();

Затваря текущата фигура и стартира нова фигура.

public void DrawPath (Pen pen, GraphicsPath path);

Изчертава GraphicsPath **обект (метод на клас** Graphics**).**

Пример: Запазване изчертаните линии.



```
...
using System.Drawing.Drawing2D;

public class Form1 : System.Windows.Forms.Form
{
  // ...
  GraphicsPath myPath = null;

  public Form1()
  {
    InitializeComponent();
    myPath = new GraphicsPath();
  }
```

```
private void MousePressed(object sender,
                          System.Windows.Forms.MouseEventArgs e)
{
  myPath.StartFigure();
  point1=new Point(e.X,e.Y);
}

private void MouseDragged(object sender,
                          System.Windows.Forms.MouseEventArgs e)
{
  point2=new Point(e.X,e.Y);
  this.Invalidate();
}
```

```
  private void PaintLine(object sender,
                         System.Windows.Forms.PaintEventArgs e)
  {  Graphics g=e.Graphics;
     Pen pen=new Pen(Color.Green);
     e.Graphics.DrawPath(pen, myPath);
     if(point1.X!=0 && point1.Y!=0 && point2.X!=0 && point2.Y!=0)
         g.DrawLine(pen, point1, point2);
  }
  private void MouseReleased(object sender,
                         System.Windows.Forms.MouseEventArgs e)
  {  line = new Line(point1, point2);
     myPath.AddLine(line.Point1, line.Point2);
     myPath.CloseFigure();
     point1.Y=0;
     point2.X=0;
     point2.Y=0;
     this.Invalidate();
  }
```