

قصد داریم در طی چند پست متوالی، یک پروژه Paint را به صورت شی گرا پیاده سازی کنیم. خوب، پروژه ای که می‌خواهیم پیاده سازی کنیم باید دارای این امکانات باشد که مرحله به مرحله پیش میریم و پروژه کامل در نهایت در قسمت [پروژه‌ها](#) ی همین سایت قرار خواهد گرفت.

قابلیت ترسیم اشیا روی بوم گرافیکی دلخواه  
قابلیت جابجایی اشیا  
قابلیت تغییر رنگ اشیا  
ترسیم اشیا توپر و تو خالی  
تعیین پهنای خط شی ترسیم شده  
تعیین رنگ پس زمینه در صورت تو پر بودن شی  
قابلیت پیش نمایش رسم شکل در زمان ترسیم اشیا  
توانایی انتخاب اشیا  
تعیین عمق شی روی بوم گرافیکی مورد نظر  
ترسیم اشیایی مانند خط، دایره، بیضی، مربع، مستطیل، لوزی، مثلث  
قابلیت تغییر اندازه اشیا ترسیم شده

خوب برای شروع ابتدا یک پروژه از نوع Windows Application ایجاد می‌کنیم (البته برای این قسمت می‌توانیم یک پروژه Class Library ایجاد کنیم)

سپس یک پوشه به نام Models به پروژه اضافه نماییم.

خوب در این پروژه یک کلاس پایه به نام Shape در نظر می‌گیریم.

همه اشیا ما دارای نقطه شروع، نقطه پایان، رنگ قلم، حالت انتخاب، رنگ پس زمینه، نوع شی، .... می‌باشند که بعضی از خصوصیات را توسط خصوصیات دیگر محاسبه می‌کنیم. مثلا خاصیت Width و Height و X و Y توسط خصوصیات نقطه شروع و پایان می‌توانند محاسبه شوند.

ساختار کلاس‌های پروژه ما به صورت زیر است که مرحله به مرحله کلاس‌ها پیاده سازی خواهند شد.



با توجه به تصویر بالا (البته این تجزیه تحلیل شخصی من بوده و دوستان به سلیقه خود ممکن است این ساختار را تغییر دهند)

نوع شمارشی ShapeType: در این نوع شمارشی انواع شی‌های موجود در پروژه معرفی شده است

محتوای این نوع به صورت زیر تعریف شده است:

```

namespace PWS.ObjectOrientedPaint.Models
{
    /// <summary>
    /// Shape Type in Paint
    /// </summary>
    public enum ShapeType
    {
        /// <summary>
        /// هیچ
        /// </summary>
        None = 0,
        /// <summary>
        /// خط
        /// </summary>
        Line = 1,
        /// <summary>
        /// مربع
        /// </summary>
        Square = 2,
        /// <summary>
        /// مستطیل
        /// </summary>
        Rectangle = 3,
        /// <summary>
        /// بیضی
        /// </summary>
        Ellipse = 4,
        /// <summary>
        /// دایره
        /// </summary>
        Circle = 5,
        /// <summary>
        /// لوزی
        /// </summary>
        Diamond = 6,
        /// <summary>
        /// مثلث
        /// </summary>
        Triangle = 7,
    }
}

```

انشالله در پست‌های بعدی ما بقی کلاس‌ها به مرور پیاده سازی خواهند شد.

## نظرات خوانندگان

نویسنده: علی صداقت  
تاریخ: ۱۷:۱۷ ۱۳۹۱/۱۱/۰۷

مبحث مفید و جالبیست. منتظر ادامه این مبحث هستیم. موفق باشید.

نویسنده: Parham  
تاریخ: ۱۰:۳۷ ۱۳۹۱/۱۱/۰۸

نوع شمارشی ShapeType یک فایل کد ساده است، درسته؟

نویسنده: صابر فتح الهی  
تاریخ: ۳:۲ ۱۳۹۱/۱۱/۱۲

بله درسته

نویسنده: masoud  
تاریخ: ۱۴:۶ ۱۳۹۱/۱۱/۱۴

با تشکر آقای فتح الهی ممنون میشم این بحث رو تا آخر پیش ببرید استفاده میکنیم.

نویسنده: مسعود بهرامی  
تاریخ: ۳:۲۰ ۱۳۹۲/۰۸/۳۰

قرار دادن کلاس Square به عنوان sub type زیر کلاس Rectangle اصل LSP رو نقض می‌کنه بهتره که هر دو از Shape به ارث برسند با بهتره بگم Implement کنن

نویسنده: صابر فتح الهی  
تاریخ: ۱۰:۴۰ ۱۳۹۲/۰۸/۳۰

بله کاملاً درسته از نظر شی گرای یک مربع نمیتونه مستطیل باشه، این پروژه هنوز تمام نشده و در خروجی نهایی اصلاح خواهد شد الان قابلیت ویرایش وجود نداره.  
البته پست بعدی [پیاده سازی پروژه نقاشی \(Paint\) به صورت شی گرا #2](#) نگاه کنین شاید نظراون عوض شد.  
موفق و موید باشید

نویسنده: خوزستان  
تاریخ: ۱۱:۳۰ ۱۳۹۲/۰۸/۳۰

اصل SPR , LSP , .... از کجا و چه منابعی برای اینا موجود هست ؟  
آیا کتابهای مهندسی نرم افزار باید خونند یا کلن مبحث جداگانه‌ای داره ؟

نویسنده: محسن خان  
تاریخ: ۱۲:۷ ۱۳۹۲/۰۸/۳۰

از اینجا شروع کنید. 5 قسمت هست:

[اصول طراحی شی گرا SOLID - #بخش اول اصل SRP](#)

نویسنده: خوزستان  
تاریخ: ۱۳۹۲/۰۸/۳۰ ۱۳:۱۱

تشکر .

آیا کتاب فارسی در این باره وجود دارد ؟  
اساتید کتابی هست که معرفی کنن ؟

نویسنده: صابر فتح الهی  
تاریخ: ۱۳۹۲/۰۸/۳۰ ۱۳:۵۹

توی گوگل SOLID در شی گرا جستجو کنین

یا توی همین سایت این [برچسب](#) دنبال کنید

نویسنده: مسعود بهرامی  
تاریخ: ۱۳۹۲/۰۹/۰۱ ۳:۵۷

سلام مهندس فتح الهی عزیز من خوندم کامل ولی به نظر من بهتره از هم جدا شدن تا اصل LSP رو نقض نکنن درسته رفتار ترسیمشون مثل همه و دیگه تو کلاس مربع شما تابع رسم رو ننوشتین ولی باعث نقض LSP شدین به نظر من بهتر هردوشون از یه Abstract Class دیگه به ارث برسن و تابع Draw این دوشکل که مثل هم هستش رو بزارین اونجا با اینکار هم LSP رعایت شده و هم تکرار تابع Draw رو هم ندارین  
در ضمن تابع رسم پیش نمایش اشکالات اساسی از نظر OOP داشت که من با اجازتون اونو زیر پست خودش میزارم Re factor که به نظرم بهتر میومد. دست گلتونم درد نکنه

نویسنده: صابر فتح الهی  
تاریخ: ۱۳۹۲/۰۹/۰۱ ۱۲:۰۸

خوشحال میشم کد شمارو ببینم  
منتظر روش شما هستم من که خودم چیزی به ذهنم نرسید

در ادامه مطلب [پایاده سازی پروژه نقاشی \(Paint\) به صورت شی گرا #1](#) به تشریح مابقی کلاس‌های برنامه می‌پردازیم.

با توجه به تجزیه و تحلیل انجام شده تمامی اشیا از کلاس پایه به نام Shape ارث بری دارند حال به توضیح کدهای این کلاس می‌پردازیم. (به دلیل اینکه توضیحات این کلاس در دو پست نوشته خواهد شد برای این کلاس‌ها از partial class استفاده شده است)

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

namespace PWS.ObjectOrientedPaint.Models
{
    /// <summary>
    /// Shape (Base Class)
    /// </summary>
    public abstract partial class Shape
    {
        #region Fields (1)

        private Brush _backgroundBrush;

        #endregion Fields

        #region Properties (16)

        /// <summary>
        /// Gets or sets the brush.
        /// </summary>
        /// <value>
        /// The brush.
        /// </value>
        public Brush BackgroundBrush
        {
            get { return _backgroundBrush ?? (_backgroundBrush = new SolidBrush(BackgroundColor)); }
            private set
            {
                _backgroundBrush = value ?? new SolidBrush(BackgroundColor);
            }
        }

        /// <summary>
        /// Gets or sets the color of the background.
        /// </summary>
        /// <value>
        /// The color of the background.
        /// </value>
        public Color BackgroundColor { get; set; }

        /// <summary>
        /// Gets or sets the end point.
        /// </summary>
        /// <value>
        /// The end point.
        /// </value>
        public PointF EndPoint { get; set; }

        /// <summary>
        /// Gets or sets the color of the fore.
        /// </summary>
        /// <value>
        /// The color of the fore.
        /// </value>
        public Color ForeColor { get; set; }

        /// <summary>
        /// Gets or sets the height.
        /// </summary>
        /// <value>
```

```
/// The height.
/// </value>
public float Height
{
    get
    {
        return Math.Abs(StartPoint.Y - EndPoint.Y);
    }
    set
    {
        if (value > 0)
            EndPoint = new PointF(EndPoint.X, StartPoint.Y + value);
    }
}

/// <summary>
/// Gets or sets a value indicating whether this instance is fill.
/// </summary>
/// <value>
/// <c>true</c> if this instance is fill; otherwise, <c>false</c>.
/// </value>
public bool IsFill { get; set; }

/// <summary>
/// Gets or sets a value indicating whether this instance is selected.
/// </summary>
/// <value>
/// <c>true</c> if this instance is selected; otherwise, <c>false</c>.
/// </value>
public bool IsSelected { get; set; }

/// <summary>
/// Gets or sets my pen.
/// </summary>
/// <value>
/// My pen.
/// </value>
public Pen Pen
{
    get
    {
        return new Pen(ForeColor, Thickness);
    }
}

/// <summary>
/// Gets or sets the type of the shape.
/// </summary>
/// <value>
/// The type of the shape.
/// </value>
public ShapeType ShapeType { get; protected set; }

/// <summary>
/// Gets the size.
/// </summary>
/// <value>
/// The size.
/// </value>
public SizeF Size
{
    get
    {
        return new SizeF(Width, Height);
    }
}

/// <summary>
/// Gets or sets the start point.
/// </summary>
/// <value>
/// The start point.
/// </value>
public PointF StartPoint { get; set; }

/// <summary>
/// Gets or sets the thickness.
/// </summary>
/// <value>
/// The thickness.
/// </value>
```

```

public byte Thickness { get; set; }

/// <summary>
/// Gets or sets the width.
/// </summary>
/// <value>
/// The width.
/// </value>
public float Width
{
    get
    {
        return Math.Abs(StartPoint.X - EndPoint.X);
    }
    set
    {
        if (value > 0)
            EndPoint = new PointF(StartPoint.X + value, EndPoint.Y);
    }
}

/// <summary>
/// Gets or sets the X.
/// </summary>
/// <value>
/// The X.
/// </value>
public float X
{
    get
    {
        return StartPoint.X;
    }
    set
    {
        if (value > 0)
            StartPoint = new PointF(value, StartPoint.Y);
    }
}

/// <summary>
/// Gets or sets the Y.
/// </summary>
/// <value>
/// The Y.
/// </value>
public float Y
{
    get
    {
        return StartPoint.Y;
    }
    set
    {
        if (value > 0)
            StartPoint = new PointF(StartPoint.X, value);
    }
}

/// <summary>
/// Gets or sets the index of the Z.
/// </summary>
/// <value>
/// The index of the Z.
/// </value>
public int Zindex { get; set; }

#endregion Properties
}
}

```

ابتدا به تشریح خصوصیات کلاس می پردازیم:  
خصوصیات:



**BackgroundColor** : در صورتی که شی مورد نظر به صورت توپررسم شود، این خاصیت رنگ پس زمینه شی را مشخص می‌کند.

**BackgroundBrush** : خاصیتی است که با توجه به خاصیت BackgroundColor یک الگوی پر کردن زمینه شی می‌سازد.

**StartPoint** : نقطه شروع شی را در خود نگهداری می‌کند.

**EndPoint** : نقطه انتهای شی را در خود نگهداری می‌کند. (قبلاً گفته شد که هر شی را در صورتی که در یک مستطیل فرض کنیم یک نقطه شروع و یک نقطه پایان دارد)

**ForeColor** : رنگ قلم ترسیم شی مورد نظر را تعیین می‌کند.

**Height** : ارتفاع شی مورد نظر را تعیین می‌کند ( این خصوصیت اختلاف عمودی StartPoint.Y و EndPoint.Y را محاسبه می‌کند و در زمان مقدار دهی EndPoint جدیدی ایجاد می‌کند).

**Width** : عرض شی مورد نظر را تعیین می‌کند ( این خصوصیت اختلاف افقی StartPoint.X و EndPoint.X را محاسبه می‌کند و در زمان مقدار دهی EndPoint جدیدی ایجاد می‌کند).

**IsFill** : این خصوصیت تعیین کننده توپر و یا توخالی بودن شی است.

**IsSelected** : این خاصیت تعیین می‌کند که آیا شی انتخاب شده است یا خیر (در زمان انتخاب شی چهار مربع کوچک روی شی رسم می‌شود).

**Pen** : قلم خط ترسیم شی را مشخص می‌کند. (قلم با ضخامت دلخواه)

**ShapeType** : این خصوصیت نوع شی را مشخص می‌کند (این خاصیت بیشتر برای زمان پیش نمایش ترسیم شی در زمان اجراست البته به نظر خودم اضافه هست اما راه بهتری به ذهنم نرسید)

**Size** : با استفاده از خصوصیات Height و Width ایجاد شده و تعیین کننده Size شی است.

**Thickness** : ضخامت خط ترسیمی شی را مشخص می‌کند، این خاصیت در خصوصیت Pen استفاده شده است.

**X** : مقدار افقی نقطه شروع شی را تعیین می‌کند در واقع StartPoint.X را برمی‌گرداند (این خاصیت اضافی بوده و جهت راحتی کار استفاده شده می‌توان آن را ننوشت).

**Y** : مقدار عمودی نقطه شروع شی را تعیین می‌کند در واقع StartPoint.Y را برمی‌گرداند (این خاصیت اضافی بوده و جهت راحتی کار استفاده شده می‌توان آن را ننوشت).

**Zindex** : در زمان ترسیم اشیا ممکن است اشیا روی هم ترسیم شوند، در واقع Zindex تعیین کننده عمق شی روی بوم گرافیکی است.

در پست بعدی به توضیح متدهای این کلاس می‌پردازیم.

## نظرات خوانندگان

نویسنده: بتیسا

تاریخ: ۱۳۹۱/۱۱/۱۸ ۱۰:۲۶

با سلام

از مطلب مفیدی که تهیه کردید ممنون.

می‌شود از طریق خاصیت Brush که فعلا فقط خواندنی هست، طرح‌های مختلفی برای پس زمینه اشیاء ایجاد کرد. مانند Paint.net و یا MS Paint.

اگر به صورت زیر تعریف کنیم فکر می‌کنم کمی کامل‌تر باشه!

```
private Brush _backgroundBrush;

/// <summary>
/// Gets or sets the brush.
/// </summary>
/// <value>
/// The brush.
/// </value>
public Brush BackgroundBrush
{
    get
    {
        return _backgroundBrush;
    }
    private set
    {
        _backgroundBrush = (value != null) ? value : new SolidBrush(BackgroundColor);
    }
}

//-----[Methode for set brush]-----

public virtual void SetBackgroundBrushAsHatch(HatchStyle hatchStyle)
{
    HatchBrush brush = new HatchBrush(hatchStyle, BackgroundColor);
    BackgroundBrush = brush;
}

public virtual void SetBackgroundBrushAsSolid()
{
    SolidBrush brush = new SolidBrush(BackgroundColor);
    BackgroundBrush = brush;
}

public virtual void SetBackgroundBrushAsLinearGradient()
{
    LinearGradientBrush brush = new LinearGradientBrush(StartPoint, EndPoint, ForeColor,
BackgroundColor);
    BackgroundBrush = brush;
}
```

که اگر بخواهیم میتونیم باز بیشتر Customize بکنیمشون.

نویسنده: صابر فتح الهی

تاریخ: ۱۳۹۱/۱۱/۱۸ ۱۰:۴۰

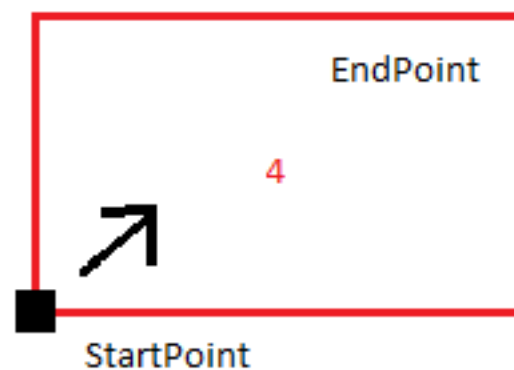
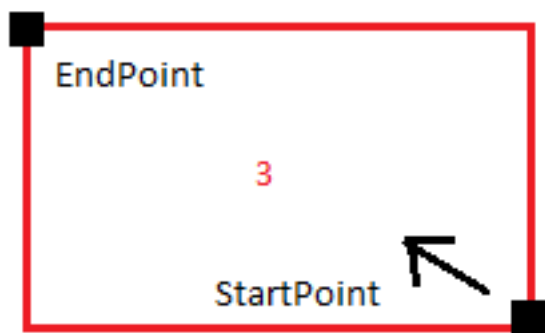
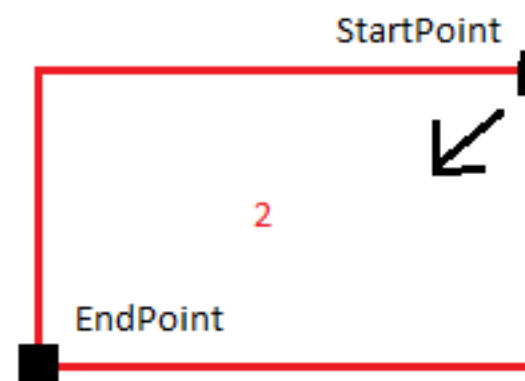
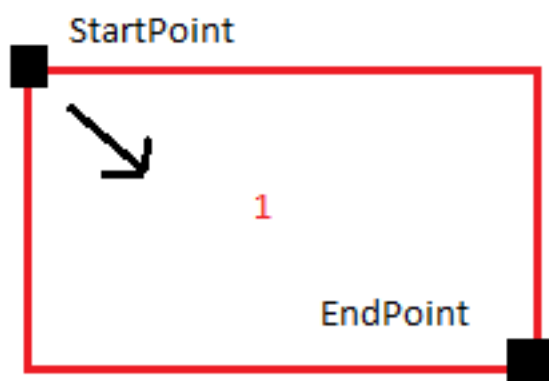
بله کاملاً حق با شماست خیلی کارها می‌شه روش انجام داد (قصد آموزش یک مبحث به زبان ساده بود) <== نظر شما اعمال شد. سعی می‌کنم در زمان ارائه پروژه نهایی همه اینها اعمال بشه

در ادامه مطالب قبل

[پایاده سازی پروژه نقاشی \(Paint\) به صورت شی گرا #1](#)

[پایاده سازی پروژه نقاشی \(Paint\) به صورت شی گرا #2](#)

قبل از شروع توضیحات متدهای کلاس Shape در ادامه پست‌های قبل در [\\_](#) و [\\_](#) ابتدا به تشریح یک تصویر می‌پردازیم.



خوب همانگونه که در تصویر بالا مشاهده می‌نمایید، برای رسم یک شی چهار حالت متفاوت ممکن است پیش بیاید. (دقت کنید که ربع اول محور مختصات روی بوم گرافیکی قرار گرفته است، در واقع گوشه بالا و سمت چپ بوم گرافیکی نقطه (0 و 0) محور مختصات است و عرض بوم گرافیکی محور Xها و ارتفاع بوم گرافیکی محور Yها را نشان می‌دهد)

در این حالت  $StartPoint.X < EndPoint.X$  و  $StartPoint.Y < EndPoint.Y$  خواهد بود. (StartPoint نقطه ای است که ابتدا ماوس شروع به ترسیم می‌کند، و EndPoint زمانی است که ماوس رها شده و پایان ترسیم را مشخص می‌کند).  
در این حالت  $StartPoint.X > EndPoint.X$  و  $StartPoint.Y > EndPoint.Y$  خواهد بود.  
در این حالت  $StartPoint.X > EndPoint.X$  و  $StartPoint.Y < EndPoint.Y$  خواهد بود.  
در این حالت  $StartPoint.X < EndPoint.X$  و  $StartPoint.Y > EndPoint.Y$  خواهد بود.

ابتدا یک کلاس کمکی به صورت استاتیک تعریف می‌کنیم که متدی جهت پیش نمایش رسم شی در حالت جابجایی، رسم، و تغییر اندازه دارد.

```
using System;
using System.Drawing;

namespace PWS.ObjectOrientedPaint.Models
{
    /// <summary>
    /// Helpers
    /// </summary>
    public static class Helpers
    {
        /// <summary>
        /// Draws the preview.
        /// </summary>
        /// <param name="g">The g.</param>
        /// <param name="startPoint">The start point.</param>
        /// <param name="endPoint">The end point.</param>
        /// <param name="foreColor">Color of the fore.</param>
        /// <param name="thickness">The thickness.</param>
        /// <param name="isFill">if set to <c>true</c> [is fill].</param>
        /// <param name="backgroundBrush">The background brush.</param>
        /// <param name="shapeType">Type of the shape.</param>
        public static void DrawPreview(Graphics g, PointF startPoint, PointF endPoint, Color foreColor,
byte thickness, bool isFill, Brush backgroundBrush, ShapeType shapeType)
        {
            float x = 0, y = 0;
            float width = Math.Abs(endPoint.X - startPoint.X);
            float height = Math.Abs(endPoint.Y - startPoint.Y);
            if (startPoint.X <= endPoint.X && startPoint.Y <= endPoint.Y)
            {
                x = startPoint.X;
                y = startPoint.Y;
            }
            else if (startPoint.X >= endPoint.X && startPoint.Y >= endPoint.Y)
            {
                x = endPoint.X;
                y = endPoint.Y;
            }
            else if (startPoint.X >= endPoint.X && startPoint.Y <= endPoint.Y)
            {
                x = endPoint.X;
                y = startPoint.Y;
            }
            else if (startPoint.X <= endPoint.X && startPoint.Y >= endPoint.Y)
            {
                x = startPoint.X;
                y = endPoint.Y;
            }

            switch (shapeType)
            {
                case ShapeType.Ellipse:
                    if (isFill)
                        g.FillEllipse(backgroundBrush, x, y, width, height);
                    //else
                    g.DrawEllipse(new Pen(foreColor, thickness), x, y, width, height);
                    break;
                case ShapeType.Rectangle:
                    if (isFill)
                        g.FillRectangle(backgroundBrush, x, y, width, height);
                    //else
                    g.DrawRectangle(new Pen(foreColor, thickness), x, y, width, height);
                    break;
                case ShapeType.Circle:
                    float raduis = Math.Max(width, height);

                    if (isFill)
                        g.FillEllipse(backgroundBrush, x, y, raduis, raduis);
                    //else
                    g.DrawEllipse(new Pen(foreColor, thickness), x, y, raduis, raduis);
                    break;
                case ShapeType.Square:
                    float side = Math.Max(width, height);

                    if (isFill)
                        g.FillRectangle(backgroundBrush, x, y, side, side);
                    //else
                    g.DrawRectangle(new Pen(foreColor, thickness), x, y, side, side);
            }
        }
    }
}
```

```

        break;
    case ShapeType.Line:
        g.DrawLine(new Pen(foreColor, thickness), startPoint, endPoint);
        break;
    case ShapeType.Diamond:
        var points = new PointF[4];
        points[0] = new PointF(x + width / 2, y);
        points[1] = new PointF(x + width, y + height / 2);
        points[2] = new PointF(x + width / 2, y + height);
        points[3] = new PointF(x, y + height / 2);
        if (isFill)
            g.FillPolygon(backgroundBrush, points);
        //else
        g.DrawPolygon(new Pen(foreColor, thickness), points);
        break;
    case ShapeType.Triangle:
        var tPoints = new PointF[3];
        tPoints[0] = new PointF(x + width / 2, y);
        tPoints[1] = new PointF(x + width, y + height);
        tPoints[2] = new PointF(x, y + height);
        if (isFill)
            g.FillPolygon(backgroundBrush, tPoints);
        //else
        g.DrawPolygon(new Pen(foreColor, thickness), tPoints);
        break;
    }
    if (shapeType != ShapeType.Line)
    {
        g.DrawString(String.Format("{0},{1}", x, y), new Font(new FontFamily("Tahoma"), 10),
            new SolidBrush(foreColor), x - 20, y - 25);
        g.DrawString(String.Format("{0},{1}", x + width, y + height), new Font(new
            FontFamily("Tahoma"), 10), new SolidBrush(foreColor), x + width - 20, y + height + 5);
    }
    else
    {
        g.DrawString(String.Format("{0},{1}", startPoint.X, startPoint.Y), new Font(new
            FontFamily("Tahoma"), 10), new SolidBrush(foreColor), startPoint.X - 20, startPoint.Y - 25);
        g.DrawString(String.Format("{0},{1}", endPoint.X, endPoint.Y), new Font(new
            FontFamily("Tahoma"), 10), new SolidBrush(foreColor), endPoint.X - 20, endPoint.Y + 5);
    }
}
}
}

```

متد های این کلاس:

**DrawPreview** : این متد پیش نمایشی برای شی در زمان ترسیم، جابجایی و تغییر اندازه آماده می کند، پارامترهای آن عبارتند از :  
 بوم گرافیکی ، نقطه شروع ، نقطه پایان و رنگ قلم ترسیم پیش نمایش شی، ضخامت خط ، آیا شی توپر باشد ؟، الگوی پر کردن  
 پس زمینه شی ، و نوع شی ترسیمی می باشد.

در ادامه پست های قبل ادامه کد کلاس Shape را تشریح می کنیم.

```

using System;
using System.Drawing;
using System.Drawing.Drawing2D;
using System.Net;

namespace PWS.ObjectOrientedPaint.Models
{
    /// <summary>
    /// Shape (Base Class)
    /// </summary>
    public abstract partial class Shape
    {
        #region Constructors (2)

        /// <summary>
        /// Initializes a new instance of the <see cref="Shape" /> class.
        /// </summary>
        /// <param name="startPoint">The start point.</param>
        /// <param name="endPoint">The end point.</param>
        /// <param name="zIndex">Index of the z.</param>
        /// <param name="foreColor">Color of the fore.</param>
        /// <param name="thickness">The thickness.</param>

```

```

    /// <param name="isFill">if set to <c>true</c> [is fill].</param>
    /// <param name="backgroundColor">Color of the background.</param>
    protected Shape(PointF startPoint, PointF endPoint, int zIndex, Color foreColor, byte
thickness, bool isFill, Color backgroundColor)
    {
        CalulateLocationAndSize(startPoint, endPoint);
        Zindex = zIndex;
        ForeColor = foreColor;
        Thickness = thickness;
        IsFill = isFill;
        BackgroundColor = backgroundColor;
    }

    /// <summary>
    /// Initializes a new instance of the <see cref="Shape" /> class.
    /// </summary>
    protected Shape() { }

#endregion Constructors

#region Methods (10)

// Public Methods (9)

    /// <summary>
    /// Draws the specified g.
    /// </summary>
    /// <param name="g">The g.</param>
    public virtual void Draw(Graphics g)
    {
        if (!IsSelected) return;
        float diff = Thickness + 4;
        Color myColor = Color.DarkSeaGreen;
        g.DrawString(String.Format("{0},{1}", StartPoint.X, StartPoint.Y), new Font(new
FontFamily("Tahoma"), 10), new SolidBrush(myColor), StartPoint.X - 20, StartPoint.Y - 25);
        g.DrawString(String.Format("{0},{1}", EndPoint.X, EndPoint.Y), new Font(new
FontFamily("Tahoma"), 10), new SolidBrush(myColor), EndPoint.X - 20, EndPoint.Y + 5);
        if (ShapeType != ShapeType.Line)
        {
            g.DrawRectangle(new Pen(myColor), X, Y, Width, Height);

            // 1 2 3
            // 8 4
            // 7 6 5
            var point1 = new PointF(StartPoint.X - diff / 2, StartPoint.Y - diff / 2);
            var point2 = new PointF((StartPoint.X - diff / 2 + EndPoint.X) / 2, StartPoint.Y - diff
/ 2);
            var point3 = new PointF(EndPoint.X - diff / 2, StartPoint.Y - diff / 2);
            var point4 = new PointF(EndPoint.X - diff / 2, (EndPoint.Y + StartPoint.Y) / 2 - diff /
2);
            var point5 = new PointF(EndPoint.X - diff / 2, EndPoint.Y - diff / 2);
            var point6 = new PointF((StartPoint.X - diff / 2 + EndPoint.X) / 2, EndPoint.Y - diff /
2);
            var point7 = new PointF(StartPoint.X - diff / 2, EndPoint.Y - diff / 2);
            var point8 = new PointF(StartPoint.X - diff / 2, (EndPoint.Y + StartPoint.Y) / 2 - diff
/ 2);

            g.FillRectangle(new SolidBrush(myColor), point1.X, point1.Y, diff, diff);
            g.FillRectangle(new SolidBrush(myColor), point2.X, point2.Y, diff, diff);
            g.FillRectangle(new SolidBrush(myColor), point3.X, point3.Y, diff, diff);
            g.FillRectangle(new SolidBrush(myColor), point4.X, point4.Y, diff, diff);
            g.FillRectangle(new SolidBrush(myColor), point5.X, point5.Y, diff, diff);
            g.FillRectangle(new SolidBrush(myColor), point6.X, point6.Y, diff, diff);
            g.FillRectangle(new SolidBrush(myColor), point7.X, point7.Y, diff, diff);
            g.FillRectangle(new SolidBrush(myColor), point8.X, point8.Y, diff, diff);
        }
        else
        {
            var point1 = new PointF(StartPoint.X - diff / 2, StartPoint.Y - diff / 2);
            var point2 = new PointF(EndPoint.X - diff / 2, EndPoint.Y - diff / 2);
            g.FillRectangle(new SolidBrush(myColor), point1.X, point1.Y, diff, diff);
            g.FillRectangle(new SolidBrush(myColor), point2.X, point2.Y, diff, diff);
        }
    }

    /// <summary>
    /// Points the in sahpe.
    /// </summary>
    /// <param name="point">The point.</param>
    /// <param name="tolerance">The tolerance.</param>

```

```

/// <returns>
/// <c>true</c> if [has point in sahpe] [the specified point]; otherwise, <c>false</c>.
/// </returns>
public virtual bool HasPointInSahpe(PointF point, byte tolerance = 5)
{
    return point.X > (StartPoint.X - tolerance) && point.X < (EndPoint.X + tolerance) &&
point.Y > (StartPoint.Y - tolerance) && point.Y < (EndPoint.Y + tolerance);
}

/// <summary>
/// Moves the specified location.
/// </summary>
/// <param name="location">The location.</param>
/// <returns></returns>
public virtual PointF Move(Point location)
{
    StartPoint = new PointF(location.X, location.Y);
    EndPoint = new PointF(location.X + Width, location.Y + Height);
    return StartPoint;
}

/// <summary>
/// Moves the specified dx.
/// </summary>
/// <param name="dx">The dx.</param>
/// <param name="dy">The dy.</param>
/// <returns></returns>
public virtual PointF Move(int dx, int dy)
{
    StartPoint = new PointF(StartPoint.X + dx, StartPoint.Y + dy);
    EndPoint = new PointF(EndPoint.X + dx, EndPoint.Y + dy);
    return StartPoint;
}

/// <summary>
/// Resizes the specified dx.
/// </summary>
/// <param name="dx">The dx.</param>
/// <param name="dy">The dy.</param>
/// <returns></returns>
public virtual SizeF Resize(int dx, int dy)
{
    EndPoint = new PointF(EndPoint.X + dx, EndPoint.Y + dy);
    return new SizeF(Width, Height);
}

/// <summary>
/// Resizes the specified start point.
/// </summary>
/// <param name="startPoint">The start point.</param>
/// <param name="currentPoint">The current point.</param>
public virtual void Resize(PointF startPoint, PointF currentPoint)
{
    var dx = (int)(currentPoint.X - startPoint.X);
    var dy = (int)(currentPoint.Y - startPoint.Y);
    if (startPoint.X >= X - 5 && startPoint.X <= X + 5)
    {
        StartPoint = new PointF(currentPoint.X, StartPoint.Y);
        if (ShapeType == ShapeType.Circle || ShapeType == ShapeType.Square)
        {
            Height = Width;
        }
    }
    else if (startPoint.X >= EndPoint.X - 5 && startPoint.X <= EndPoint.X + 5)
    {
        Width += dx;
        if (ShapeType == ShapeType.Circle || ShapeType == ShapeType.Square)
        {
            Height = Width;
        }
    }
    else if (startPoint.Y >= Y - 5 && startPoint.Y <= Y + 5)
    {
        Y = currentPoint.Y;
        if (ShapeType == ShapeType.Circle || ShapeType == ShapeType.Square)
        {
            Width = Height;
        }
    }
    else if (startPoint.Y >= EndPoint.Y - 5 && startPoint.Y <= EndPoint.Y + 5)
    {

```

```

        Height += dy;
        if (ShapeType == ShapeType.Circle || ShapeType == ShapeType.Square)
        {
            Width = Height;
        }
    }
}

/// <summary>
/// Sets the background brush as hatch.
/// </summary>
/// <param name="hatchStyle">The hatch style.</param>
public virtual void SetBackgroundBrushAsHatch(HatchStyle hatchStyle)
{
    var brush = new HatchBrush(hatchStyle, BackgroundColor);
    BackgroundBrush = brush;
}

/// <summary>
/// Sets the background brush as linear gradient.
/// </summary>
public virtual void SetBackgroundBrushAsLinearGradient()
{
    var brush = new LinearGradientBrush(StartPoint, EndPoint, ForeColor, BackgroundColor);
    BackgroundBrush = brush;
}

/// <summary>
/// Sets the background brush as solid.
/// </summary>
public virtual void SetBackgroundBrushAsSolid()
{
    var brush = new SolidBrush(BackgroundColor);
    BackgroundBrush = brush;
}

// Private Methods (1)

/// <summary>
/// Calculates the size of the location and.
/// </summary>
/// <param name="startPoint">The start point.</param>
/// <param name="endPoint">The end point.</param>
private void CalculateLocationAndSize(PointF startPoint, PointF endPoint)
{
    float x = 0, y = 0;
    float width = Math.Abs(endPoint.X - startPoint.X);
    float height = Math.Abs(endPoint.Y - startPoint.Y);
    if (startPoint.X <= endPoint.X && startPoint.Y <= endPoint.Y)
    {
        x = startPoint.X;
        y = startPoint.Y;
    }
    else if (startPoint.X >= endPoint.X && startPoint.Y >= endPoint.Y)
    {
        x = endPoint.X;
        y = endPoint.Y;
    }
    else if (startPoint.X >= endPoint.X && startPoint.Y <= endPoint.Y)
    {
        x = endPoint.X;
        y = startPoint.Y;
    }
    else if (startPoint.X <= endPoint.X && startPoint.Y >= endPoint.Y)
    {
        x = startPoint.X;
        y = endPoint.Y;
    }
    StartPoint = new PointF(x, y);
    EndPoint = new PointF(X + width, Y + height);
}

#endregion Methods
}
}

```



**Shape** : پارامترهای این سازنده به ترتیب عبارتند از **نقطه شروع** ، **نقطه پایان** ، **عمق شی** ، **رنگ قلم** ، **ضخامت خط** ، **آیا شی توپر باشد ؟** ، و **رنگ پر کردن شی** ، در این سازنده ابتدا توسط متدی به نام `CalulateLocationAndSize(startPoint, endPoint);` نقاط ابتدا و انتهای شی مورد نظر تنظیم می شود، در متد مذکور بررسی می شود در صورتی که نقاط شروع و پایان یکی از حالت های 1 ، 2 ، 3 ، 4 از تصویر ابتدا پست باشد همگی تبدیل به حالت 1 خواهد شد.

سپس به تشریح **متدهای** کلاس **Shape** می پردازیم:

**Draw** : این متد دارای یک پارامتر ورودی است که **بوم گرافیکی** مورد نظر می باشد، در واقع شی مورد نظر خود را بروی این بوم گرافیکی ترسیم می کند. در کلاس پایه کار این متد زیاد پیچیده نیست، در صورتی که شی در حالت انتخاب باشد (`IsSelected = true`) بروی شی مورد نظر 8 مربع کوچک ترسیم می شود و اگر شی مورد نظر خط باشد دو مربع کوچک در طرفین خط رسم می شود که نشان دهنده انتخاب شدن شی مورد نظر است. این متد به صورت `virtual` تعریف شده است یعنی کلاس هایی که از **Shape** ارث می برند می توانند این متد را برای خود از نو بازنویسی کرده (`override` کنند) و تغییر رفتار دهند.

**HasPointInShape** : این متد نیز به صورت `virtual` تعریف شده است دارای خروجی بولین می باشد. پارامترهای این متد عبارتند از **یک نقطه** و **یک عدد** که نشان دهنده تیرانش نقطه بر حسب پیکسل می باشد. کار این متد این است که یک نقطه را گرفته و بررسی می کند که آیا نقطه مورد نظر با تیرانس وارد شده آیا در داخل شی واقع شده است یا خیر (مثلا وجود نقطه در مستطیل یا وجود نقطه در دایره فرمول های متفاوتی دارند که در اینجا پیش فرض برای تمامی اشیا حالت مستطیل در نظر گرفته شده که می توانید آنها را بازنویسی (`override` کنید).

**Move** : این متد به عنوان پارامتر **یک نقطه** را گرفته و شی مورد نظر را به آن نقطه منتقل می کند در واقع نقطه شروع و پایان ترسیم شی را تغییر می دهد.

**Move** : این متد نیز برای جابجایی شی به کار می رود، این متد دارای پارامترهای **جابجایی در راستای محور Xها** ، **جابجایی در راستای محور Yها** ؛ و شی مورد نظر را به آن نقطه منتقل می کند در واقع نقطه شروع و پایان ترسیم شی را با توجه به پارامترهای ورودی تغییر می دهد.

**Resize** : این متد نیز برای تغییر اندازه شی به کار می رود، این متد دارای پارامترهای **تغییر اندازه در راستای محور Xها** ، **تغییر اندازه در راستای محور Yها** می باشد و نقطه پایان شی مورد نظر را تغییر می دهد اما نقطه شروع تغییری نمی کند.

**Resize** : این متد نیز برای تغییر اندازه شی به کار می رود، در زمان تغییر اندازه شی با ماوس ابتدا یک نقطه شروع وجود دارد که ماوس در آن نقطه کلیک شده و شروع به درگ کردن شی جهت تغییر اندازه می کند (پارامتر اول این متد نقطه شروع درگ کردن جهت تغییر اندازه را مشخص می کند `startPoint`)، سپس در یک نقطه ای درگ کردن تمام می شود در این نقطه باید شی تغییر اندازه پیدا کرده و ترسیم شود (پارامتر دوم این متد نقطه مذکور می باشد `currentLocation`). سپس با توجه با این دو نقطه بررسی می شود که تغییر اندازه در کدام جهت صورت گرفته است و اعداد جهت تغییرات نقاط شروع و پایان شی مورد نظر محاسبه می شوند. (مثلا تغییر اندازه در مستطیل از ضلع بالا به طرفین، یا از ضلع سمت راست به طرفین و ....). البته برای مربع و دایره باید کاری کنیم که طول و عرض تغییر اندازه یکسان باشد.

**CalulateLocationAndSize** : این متد که در سازنده کلاس استفاده شده در واقع دو نقطه شروع و پایان را گرفته و با توجه به تصویر ابتدای پست حالت های 1 و 2 و 3 و 4 را به حالت 1 تبدیل کرده و `StartPoint` و `EndPoint` را اصلاح می کند.

**SetBackgroundBrushAsHatch** : این متد یک الگوی `Brush` گرفته و با توجه به رنگ پس زمینه شی خصوصیت `BackgroundBrush` را مقداردهی می کند.

**SetBackgroundBrushAsLinearGradient** : این متد با توجه به خصوصیت `ForeColor` و `BackgroundColor` یک `Gradient Brush` ساخته و آن را به خصوصیت `BackgroundBrush` نسبت می کند.

**SetBackgroundBrushAsSolid** : یک الگوی پر کردن توپر برای شی مورد نظر با توجه به خصوصیت `BackgroundColor` شی ایجاد کرده و آن را به خصوصیت `BackgroundBrush` شی نسبت می دهد.

**تذکر:** متدهای Move, Resize و HasPointInShape به صورت virtual تعریف شده تا کلاس‌های مشتق شده در صورت نیاز خود کد رفتار مورد نظر خود را override کرده یا از همین رفتار استفاده نمایند.

خوشحال می‌شوم در صورتی که در Refactoring کد نوشته شده با من همکاری کنید.

در پست‌های آینده به بررسی و پیاده سازی دیگر کلاس‌ها خواهیم پرداخت.

## نظرات خوانندگان

نویسنده: بتیسا

تاریخ: ۱۳۹۱/۱۱/۱۸ ۱۰:۴۱

با سلام

از مطلب مفیدتون ممنونم

در متد **DrawPreview** اصلی که نوشته شده در بخش هایی که اشیاء توپر رسم می شوند مانند خط 143، 149 و... بجای استفاده از خصوصیت Brush که در بخش [قبل](#) برای پس زمینه در نظر گرفته شده بود هر بار یک براش ایجاد شده که می توانیم به صورت زیر اصلاح کنیم.

```
case ShapeType.Ellipse:
    if (isFill)
        g.FillEllipse(new SolidBrush(backgroundColor), x, y, width, height);
    //else
    g.DrawEllipse(new Pen(foreColor, thickness), x, y, width, height);
    break;

//-----[Change to]----->

case ShapeType.Ellipse:
    if (isFill)
        g.FillEllipse(Brush, x, y, width, height);
    //else
    g.DrawEllipse(new Pen(foreColor, thickness), x, y, width, height);
    break;
```

نویسنده: صابر فتح الهی

تاریخ: ۱۳۹۱/۱۱/۱۸ ۱۰:۴۶

بله دوست گلم میشد اینکارو انجام داد

اما با توجه به اینکه متد **DrawPreview** به صورت static تعریف شده نمی توان از خصوصیات غیر استاتیک کلاس در آن استفاده کرد.  
درسته؟

نویسنده: بتیسا

تاریخ: ۱۳۹۱/۱۱/۱۸ ۱۰:۵۸

بله به static بودن متد توجه نکرده بودم

نویسنده: بتیسا

تاریخ: ۱۳۹۱/۱۱/۱۸ ۱۱:۱۹

برای برطرف کردن این مسئله هم می توانیم همانطور که در ورودی foreColor را دریافت کردیم brush را نیز دریافت کنیم.

```
public static void DrawPreview(Graphics g, PointF startPoint, PointF endPoint, Color foreColor, byte thickness, bool isFill, Color backgroundColor, ShapeType shapeType)
//-----[Change to]----->
public static void DrawPreview(Graphics g, PointF startPoint, PointF endPoint, Color foreColor, byte thickness, bool isFill, Brush backgroundBrush, ShapeType shapeType)

//-----
case ShapeType.Ellipse:
    if (isFill)
        g.FillEllipse(new SolidBrush(backgroundColor), x, y, width, height);
    //else
```

```
g.DrawEllipse(new Pen(foreColor, thickness), x, y, width, height);
break;

//-----[Change to]----->

case ShapeType.Ellipse:
    if (isFill)
        g.FillEllipse(backgroundBrush, x, y, width, height);
    //else
        g.DrawEllipse(new Pen(foreColor, thickness), x, y, width, height);
    break;
```

نویسنده: صابر فتح الهی  
تاریخ: ۱۳۹۱/۱۱/۱۸ ۱۲:۷

درسته اما در قسمت اینترفیس کاربر باید Brush های مورد نظر ساخته شده و به این متد پاس داده شود، در مراحل پایانی فکر می‌کنم بهتر منظورم بتونم برسونم، به دلایلی (که در پست‌های آینده گفته میشه) از این روش‌ها استفاده نکردم.

نویسنده: سعید  
تاریخ: ۱۳۹۱/۱۱/۱۸ ۱۴:۱۷

چرا drawpreview به صورت استاتیک تعریف شده؟ چرا دوبار تعریف شده؟ و چرا این کلاس پایه اطلاعات زیادی در مورد رسم زیر مجموعه‌های خودش داره؟ آیا بهتر نیست جرئیات ترسیم هر شیء با override شدن به زیر کلاس‌های مشتق شده واگذار بشن؟ چرا این متدها از خاصیت‌های کلاس تعریف شده استفاده نمی‌کنن و دوباره این خاصیت‌ها رو به صورت پارامتر دریافت کردن؟ (همون بحث اعلام استقلال متد تعریف شده به صورت استاتیک و اینکه چرا؟) و اگر این کلاس پایه تا این اندازه لازم هست در مورد رسم دایره و سایر اشکال اطلاعات داشته باشد، چه ضرورتی به abstract بودن آن هست؟ اصلا چه ضرورتی به تعریف اشیاء مشتق شده از آن هست؟

نویسنده: صابر فتح الهی  
تاریخ: ۱۳۹۱/۱۱/۱۸ ۱۷:۱۱

جز متد DrawPreview هیچکدام از متدها پارامتری دریافت نمی‌کنند، اون هم به دلیل اینکه می‌خواهم پیش نمایشی از یک شی ترسیم کنم البته می‌تونستیم اون توی یک کلاس جدا بنویسیم که این کلاس زیاد شلوغ نشه فکر می‌کنم با نوشتن کلاس‌های مشتق شده بهتر بشه توی این زمینه‌ها بحث کرد.

پ.ن: متد DrawPreview به یک کلاس ثالث منتقل شد.

نویسنده: صابر فتح الهی  
تاریخ: ۱۳۹۱/۱۱/۱۸ ۱۷:۵۹

نظر شما اعمال شد

نویسنده: مسعود بهرامی  
تاریخ: ۱۳۹۲/۰۹/۰۱ ۱۶:۵۸

با اجازه دوست عزیزم مهندس فتح الهی  
من به نظرم Helpers رو اگه به شکل زیر Re factor کنیم بهتر باشه (:  
اول یه کلاس تعریف می‌کنیم و اطلاعات لازم برای ترسیم پیش نمایش رو تو اون کلاس می‌ذاریم

```
public class ShapeSpecification
{
```

```
public PointF StartPoint{get;set;}
public PointF EndPoint{get;set;}
public Color ForeColor{get;set;}
public byte Thickness{get;set;}
public bool IsFill{get;set;}
public Brush BackgroundBrush{get;set;}
}
```

یه کلاس دیگه هم نقاط ابتدا و انتها و طول و عرض رو تو خودش داره

```
public class StartPoints
{
    public float XPoint { get; set; }
    public float YPoint { get; set; }
    public float Width { get; set; }
    public float Height { get; set; }
}
```

حالا یه اینترفیس تعریف می‌کنیم که فقط یه متد داره به نام Draw

```
public interface IPeiview
{
    void Draw(ShapeSpecification shapeScepification);
}
```

حالا می‌رسیم به کلاس Helpers اصلیمون که میتونه هم استاتیک باشه و هم معمولی به دو شکل زیر

```
public class Helpers
{
    private readonly IPeiview peiview;

    public Helpers(IPeiview peiview)
    {
        this.peiview = peiview;
    }

    public void Draw(ShapeSpecification shapeSpecification)
    {
        peiview.Draw(shapeSpecification);
    }
}
```

```
public static class Helpers
{
    public static void Draw(ShapeSpecification shapeSpecification, IPeiview peiview)
    {
        peiview.Draw(shapeSpecification);
    }
}
```

که فقط یه متد ساده Draw داره و اونم تابع Draw اینترفیسی که بش دادیم رو صدا می‌زینه  
یه کلاس دیگه هم تعریف میکنیم که مسئولیتش تشخیص بوم‌های چهارگانه است برای شروع نقطه‌ی ترسیم

```
public static class AreaParser
{
    public static StartPoints Parse(PointF startPoint, PointF endPoint)
    {
        var startPoints = new StartPoints();

        startPoints.Width = Math.Abs(endPoint.X - startPoint.X);
        startPoints.Height = Math.Abs(endPoint.Y - startPoint.Y);

        if (startPoint.X <= endPoint.X && startPoint.Y <= endPoint.Y)
        {
            startPoints.XPoint = startPoint.X;
            startPoints.YPoint = startPoint.Y;
        }
    }
}
```

```

        else if (startPoint.X >= endPoint.X && startPoint.Y >= endPoint.Y)
        {
            startPoints.XPoint = endPoint.X;
            startPoints.YPoint = endPoint.Y;
        }

        else if (startPoint.X >= endPoint.X && startPoint.Y <= endPoint.Y)
        {
            startPoints.XPoint = endPoint.X;
            startPoints.YPoint = startPoint.Y;
        }

        else if (startPoint.X <= endPoint.X && startPoint.Y >= endPoint.Y)
        {
            startPoints.XPoint = startPoint.X;
            startPoints.YPoint = endPoint.Y;
        }
        return startPoints;
    }
}

```

نکته: این کلاس رو اگه با Func ایجاد کنیم خیلی بهتر و تمیزتر و قشنگتر هم میشد که من می‌گزریم فعلا ازش حالا ما هر شکل جدید که اضافه کنیم به پروژه Paint خودمون و قصد پیش نمایش اونو داشته باشیم فقط کافیه یه کلاس برا پیش نمایشش ایجاد کنیم که کلاس Ipreview رو Implement کنه و متد Draw مخصوص به خودش را داشته باشه و از شر Swith های طولانی خلاص میشیم مثلا من برای دایره اینکارو کردم

```

public class CirclePreview:IPeiview
{
    private readonly Graphics graphics;

    public CirclePreview(Graphics graphics)
    {
        this.graphics = graphics;
    }

    public void Draw(ShapeSpecification shapeScepfication)
    {
        var startPoints = AreaParser.Parse(shapeScepfication.StartPoint,
        shapeScepfication.EndPoint);

        float raduis = Math.Max(startPoints.Width, startPoints.Height);

        if (shapeScepfication.IsFill)
            this.graphics.FillEllipse(shapeScepfication.BackgroundBrush, startPoints.XPoint,
            startPoints.YPoint, raduis, raduis);
        else
            this.graphics.DrawEllipse(new Pen(shapeScepfication.ForeColor,
            shapeScepfication.Thickness), startPoints.XPoint, startPoints.YPoint, raduis, raduis);
    }
}

```

نویسنده: صابر فتح الهی

تاریخ: ۲۳:۲۷ ۱۳۹۲/۰۹/۰۱

ظاهرا همه چیز مرتبه و درست هست.  
من بررسی می‌کنم و نتایجش به شما اطلاع میدم  
در هر صورت از وقتی که گذاشتین متشکرم

در ادامه [پست قبل](#) ، در این پست به بررسی کلاس Triangle جهت رسم مثلث و کلاس Diamond جهت رسم لوزی می‌پردازیم.

```
using System.Drawing;

namespace PWS.ObjectOrientedPaint.Models
{
    /// <summary>
    /// Triangle
    /// </summary>
    public class Triangle : Shape
    {
        #region Constructors (2)

        /// <summary>
        /// Initializes a new instance of the <see cref="Triangle" /> class.
        /// </summary>
        /// <param name="startPoint">The start point.</param>
        /// <param name="endPoint">The end point.</param>
        /// <param name="zIndex">Index of the z.</param>
        /// <param name="foreColor">Color of the fore.</param>
        /// <param name="thickness">The thickness.</param>
        /// <param name="isFill">if set to <c>true</c> [is fill].</param>
        /// <param name="backgroundColor">Color of the background.</param>
        public Triangle(PointF startPoint, PointF endPoint, int zIndex, Color foreColor, byte
thickness, bool isFill, Color backgroundColor)
            : base(startPoint, endPoint, zIndex, foreColor, thickness, isFill, backgroundColor)
        {
            ShapeType = ShapeType.Triangle;
        }

        /// <summary>
        /// Initializes a new instance of the <see cref="Triangle" /> class.
        /// </summary>
        public Triangle()
        {
            ShapeType = ShapeType.Triangle;
        }

        #endregion Constructors

        #region Methods (1)

        // Public Methods (1)

        /// <summary>
        /// Draws the specified g.
        /// </summary>
        /// <param name="g">The g.</param>
        public override void Draw(Graphics g)
        {
            var points = new PointF[3];
            points[0] = new PointF(X + Width / 2, Y);
            points[1] = new PointF(X + Width, Y + Height);
            points[2] = new PointF(X, Y + Height);
            if (IsFill)
                g.FillPolygon(BackgroundBrush, points);
            g.DrawPolygon(new Pen(ForeColor, Thickness), points);
            base.Draw(g);
        }

        #endregion Methods
    }
}
```

همانگونه که مشاهده می‌کنید کلاس مثلث از کلاس Shape ارث برده و تشکیل شده از یک سازنده و بازنویسی (override) متد Draw می‌باشد، البته متد HasPointInShape در کلاس پایه قاعدتا باید بازنویسی شود، برای تشخیص وجود نقطه در شکل مثلث،

(اگر دوستان فرمولش می‌دونن ممنون می‌شم در اختیار بذارن). در متد Draw سه نقطه مثلث در نظر گرفته شده که بر طبق آن با استفاده از متدهای رسم منحنی اقدام به رسم مثلث توپر یا تو خالی نموده‌ایم.

کلاس لوزی نیز دقیقاً مانند کلاس مثلث عمل می‌کند.

```
using System.Drawing;

namespace PWS.ObjectOrientedPaint.Models
{
    /// <summary>
    /// Diamond
    /// </summary>
    public class Diamond : Shape
    {
        #region Constructors (2)

        /// <summary>
        /// Initializes a new instance of the <see cref="Diamond" /> class.
        /// </summary>
        /// <param name="startPoint">The start point.</param>
        /// <param name="endPoint">The end point.</param>
        /// <param name="zIndex">Index of the z.</param>
        /// <param name="foreColor">Color of the fore.</param>
        /// <param name="thickness">The thickness.</param>
        /// <param name="isFill">if set to <c>true</c> [is fill].</param>
        /// <param name="backgroundColor">Color of the background.</param>
        public Diamond(PointF startPoint, PointF endPoint, int zIndex, Color foreColor, byte thickness,
            bool isFill, Color backgroundColor)
            : base(startPoint, endPoint, zIndex, foreColor, thickness, isFill, backgroundColor)
        {
            ShapeType = ShapeType.Diamond;
        }

        /// <summary>
        /// Initializes a new instance of the <see cref="Diamond" /> class.
        /// </summary>
        public Diamond()
        {
            ShapeType = ShapeType.Diamond;
        }

        #endregion Constructors

        #region Methods (1)

        // Public Methods (1)

        /// <summary>
        /// Draws the specified g.
        /// </summary>
        /// <param name="g">The g.</param>
        public override void Draw(Graphics g)
        {
            var points = new PointF[4];
            points[0] = new PointF(X + Width / 2, Y);
            points[1] = new PointF(X + Width, Y + Height / 2);
            points[2] = new PointF(X + Width / 2, Y + Height);
            points[3] = new PointF(X, Y + Height / 2);
            if (IsFill)
                g.FillPolygon(BackgroundBrush, points);
            g.DrawPolygon(new Pen(ForeColor, Thickness), points);
            base.Draw(g);
        }

        #endregion Methods
    }
}
```

این کلاس نیز از کلاس Shape ارث برده و دارای یک سازنده بوده و متد Draw را از نو بازنویسی می‌کند، این متد نیز با استفاده از چهار نقطه و استفاده از متد رسم منحنی در دات نت اقدام به طراحی لوزی توپر یا تو خالی می‌کند، متد HasPointInShape در کلاس پایه قاعدتاً باید بازنویسی شود، برای تشخیص وجود نقطه در شکل لوزی، برای رسم لوزی توپر نیز خصوصیت BackgroundBrush استفاده کرده و شی توپر را رسم می‌کند.



مباحث رسم مستطیل و مربع، دایره و بیضی در پست‌های بعد بررسی خواهند شد.

[پیاده سازی پروژه نقاشی \(Paint\) به صورت شی گرا #1](#)

[پیاده سازی پروژه نقاشی \(Paint\) به صورت شی گرا #2](#)

[پیاده سازی پروژه نقاشی \(Paint\) به صورت شی گرا #3](#)

موفق و موید باشید.

در ادامه مطلب [پایاده سازی پروژه نقاشی \(Paint\) به صورت شی گرا #4](#) به تشریح مابقی کلاس‌های برنامه می‌پردازیم.

در این پست به شرح کلاس Rectangle جهت رسم مستطیل و Square جهت رسم مربع می‌پردازیم

```
using System.Drawing;

namespace PWS.ObjectOrientedPaint.Models
{
    /// <summary>
    /// Rectangle
    /// </summary>
    public class Rectangle : Shape
    {
        #region Constructors (2)

        /// <summary>
        /// Initializes a new instance of the <see cref="Rectangle" /> class.
        /// </summary>
        /// <param name="startPoint">The start point.</param>
        /// <param name="endPoint">The end point.</param>
        /// <param name="zIndex">Index of the z.</param>
        /// <param name="foreColor">Color of the fore.</param>
        /// <param name="thickness">The thickness.</param>
        /// <param name="isFill">if set to <c>true</c> [is fill].</param>
        /// <param name="backgroundColor">Color of the background.</param>
        public Rectangle(PointF startPoint, PointF endPoint, int zIndex, Color foreColor, byte
thickness, bool isFill, Color backgroundColor)
            : base(startPoint, endPoint, zIndex, foreColor, thickness, isFill, backgroundColor)
        {
            ShapeType = ShapeType.Rectangle;
        }

        /// <summary>
        /// Initializes a new instance of the <see cref="Rectangle" /> class.
        /// </summary>
        public Rectangle()
        {
            ShapeType = ShapeType.Rectangle;
        }

        #endregion Constructors

        #region Methods (1)

        // Public Methods (1)

        /// <summary>
        /// Draws the specified g.
        /// </summary>
        /// <param name="g">The g.</param>
        public override void Draw(Graphics g)
        {
            if (IsFill)
                g.FillRectangle(BackgroundBrush, StartPoint.X, StartPoint.Y, Width, Height);
            g.DrawRectangle(Pen, StartPoint.X, StartPoint.Y, Width, Height);
            base.Draw(g);
        }

        #endregion Methods
    }
}
```

کلاس Rectangle از کلاس پایه طراحی شده در [^](#) ارث بری دارد. این کلاس ساده بوده و تنها شامل یک سازنده و متد ترسیم شی مستطیل می‌باشد.

کلاس بعدی کلاس Square می باشد، که از کلاس بالا (Rectangle) ارث بری داشته است، کدهای این کلاس را در زیر مشاهده می کنید.

```
using System;
using System.Drawing;

namespace PWS.ObjectOrientedPaint.Models
{
    /// <summary>
    /// Square
    /// </summary>
    public class Square : Rectangle
    {
        #region Constructors (2)

        /// <summary>
        /// Initializes a new instance of the <see cref="Square" /> class.
        /// </summary>
        /// <param name="startPoint">The start point.</param>
        /// <param name="endPoint">The end point.</param>
        /// <param name="zIndex">Index of the z.</param>
        /// <param name="foreColor">Color of the fore.</param>
        /// <param name="thickness">The thickness.</param>
        /// <param name="isFill">if set to <c>true</c> [is fill].</param>
        /// <param name="backgroundColor">Color of the background.</param>
        public Square(PointF startPoint, PointF endPoint, int zIndex, Color foreColor, byte thickness,
            bool isFill, Color backgroundColor)
        {
            float x = 0, y = 0;
            float width = Math.Abs(endPoint.X - startPoint.X);
            float height = Math.Abs(endPoint.Y - startPoint.Y);
            if (startPoint.X <= endPoint.X && startPoint.Y <= endPoint.Y)
            {
                x = startPoint.X;
                y = startPoint.Y;
            }
            else if (startPoint.X >= endPoint.X && startPoint.Y >= endPoint.Y)
            {
                x = endPoint.X;
                y = endPoint.Y;
            }
            else if (startPoint.X >= endPoint.X && startPoint.Y <= endPoint.Y)
            {
                x = endPoint.X;
                y = startPoint.Y;
            }
            else if (startPoint.X <= endPoint.X && startPoint.Y >= endPoint.Y)
            {
                x = startPoint.X;
                y = endPoint.Y;
            }
            StartPoint = new PointF(x, y);
            var side = Math.Max(width, height);
            EndPoint = new PointF(x+side, y+side);
            ShapeType = ShapeType.Square;
            Zindex = zIndex;
            ForeColor = foreColor;
            Thickness = thickness;
            BackgroundColor = backgroundColor;
            IsFill = isFill;
        }

        /// <summary>
        /// Initializes a new instance of the <see cref="Square" /> class.
        /// </summary>
        public Square()
        {
            ShapeType = ShapeType.Square;
        }

        #endregion Constructors
    }
}
```

این کلاس شامل دو سازنده می باشد که سازنده دوم فقط نوع شی را تعیین می کند و بقیه کارهای آن مانند مستطیل است، در واقع می توان از یک دیدگاه گفت که مربع یک مستطیل است که اندازه طول و عرض آن یکسان است. در سازنده اول ( [نحوه ترسیم](#) )

[شکل](#) ) ابتدا نقاط ابتدا و انتهای رسم شکل تعیین شده و سپس با توجه به پارامترهای محاسبه شده نوع شی جهت ترسیم و دیگر خصوصیات کلاس مقدار دهی می‌شود، با این تفاوت که در نقطه EndPoint طول و عرض مربع برابر با بزرگترین مقدار طول و عرض وارد شده در سازنده کلاس تعیین شده و مربع شکل می‌گیرد. مابقی متدهای ترسیم و ... طبق کلاس پایه مستطیل و Shape تعیین می‌شود.

مطالب قبل:

[پیاده سازی پروژه نقاشی \(Paint\) به صورت شی گرا #1](#)

[پیاده سازی پروژه نقاشی \(Paint\) به صورت شی گرا #2](#)

[پیاده سازی پروژه نقاشی \(Paint\) به صورت شی گرا #3](#)

[پیاده سازی پروژه نقاشی \(Paint\) به صورت شی گرا #4](#)

## نظرات خوانندگان

نویسنده: کاوه احمدی  
تاریخ: ۱۰:۵۸ ۱۳۹۱/۱۲/۰۳

امروز فرصتی دست داد نگاهی اجمالی به این پروژه ببندازم. به نظرم کد نوشته شده تا به اینجا شی گرا محسوب نمی‌شود. یعنی برخی اهدافی که به واسطه آن پارادایم شی گرایی شکل گرفته در آن رعایت نشده است. به طور مشخص منظورم متد DrawPreview است که در بخش سوم در کلاس Helpers نوشته شده. تکرار کد شدیدی که در دستور switch این متد دیده می‌شود به سادگی قابل حذف است. کد فوق 2 مشکل اساسی دارد: اول آنکه با زیاد شدن تعداد اشیای قابل رسم، این دستور switch بسیار طولانی شده (با تکرار کد) و کد ناخوانا می‌شود و دوم آنکه با اضافه شدن هر شی قابل رسم جدید به پروژه یک case باید به این دستور اضافه شود. یعنی تغییر در یک بخش از نرم افزار منجر به تغییر در سایر بخش‌ها (کلاس Helpers) می‌شود. بدیهی است پارادایم شی گرا برای جلوگیری از چنین مسائلی شکل گرفته. در غیر این صورت این کد همان کدهای ساخت یافته است که در قالب کلاس نوشته شده. به نظر می‌آید بهتر باشد یک اینترفیس drawable در نظر گرفته می‌شد، در این متد از آن استفاده می‌شد و اشیای قابل رسم آنرا پیاده سازی می‌کردند. یک راه بسیار ساده و کارآمد

نویسنده: محسن  
تاریخ: ۱۱:۲۵ ۱۳۹۱/۱۲/۰۳

البته همیشه این قسمت کلاس پایه رو که if و else و switch زیاد داره، با توجه به مطلب «[کمپین ضد IF !](#)» بهبود بخشید.

نویسنده: صابر فتح الهی  
تاریخ: ۲۳:۴ ۱۳۹۱/۱۲/۰۳

پاسخ شما کاملا صحیح است، توی همون پست گفتم که خیلی خوشحال میشم دوستان ایده ای به من بدهند که این قسمت با استفاده از Action و Func طراحی کنم، خودم راهی به ذهنم نرسید. بله کاملا شما درست می‌فرمایید، راه حل چیست؟  
پ. ن: البته این متد کاملا قابل حذف است و می‌تواند در سیستم استفاده نشود. فقط جهت پیش نمایش رسم اشیا بکار می‌رود.

نویسنده: صابر فتح الهی  
تاریخ: ۱۲:۵ ۱۳۹۱/۱۲/۰۵

@کاوه احمدی  
من خیلی سعی کردم طبق الگوی «[کمپین ضد IF !](#)» عمل کردم، و پیش رفتم درست شد، اما به دلیل اینکه در زمان رسم شی در برنامه کاربری (اینترفیس) در زمان MouseMove پیش نمایش شی رسم می‌شود و در زمان MouseUp خود شی رسم می‌شود این امکان نداشتیم تا از شی نمونه سازی کنم و طبق اون الگو پیش برم ، لطفا در صورتی که روشم اشتباست اصلاح بفرمایین.  
موفق و موید باشید.

نویسنده: محسن  
تاریخ: ۱۶:۵۵ ۱۳۹۱/۱۲/۰۶

سلام

می‌تونید از [ابزارهای تزریق وابستگی](#) برای تامین وهله مورد نیاز استفاده کنید.

در ادامه پست [پیاده سازی پروژه نقاشی \(Paint\) به صورت شی گرا #5](#) ، در این پست به تشریح کلاس دایره و بیضی می‌پردازیم.

ابتدا به تشریح کلاس ترسیم بیضی (Ellipse) می‌پردازیم.

```
using System.Drawing;

namespace PWS.ObjectOrientedPaint.Models
{
    /// <summary>
    /// Ellipse Draw
    /// </summary>
    public class Ellipse : Shape
    {
        #region Constructors (2)

        /// <summary>
        /// Initializes a new instance of the <see cref="Ellipse" /> class.
        /// </summary>
        /// <param name="startPoint">The start point.</param>
        /// <param name="endPoint">The end point.</param>
        /// <param name="zIndex">Index of the z.</param>
        /// <param name="foreColor">Color of the fore.</param>
        /// <param name="thickness">The thickness.</param>
        /// <param name="isFill">if set to <c>true</c> [is fill].</param>
        /// <param name="backgroundColor">Color of the background.</param>
        public Ellipse(PointF startPoint, PointF endPoint, int zIndex, Color foreColor, byte thickness,
            bool isFill, Color backgroundColor)
            : base(startPoint, endPoint, zIndex, foreColor, thickness, isFill, backgroundColor)
        {
            ShapeType = ShapeType.Ellipse;
        }

        /// <summary>
        /// Initializes a new instance of the <see cref="Ellipse" /> class.
        /// </summary>
        public Ellipse()
        {
            ShapeType = ShapeType.Ellipse;
        }

        #endregion Constructors

        #region Methods (1)

        // Public Methods (1)

        /// <summary>
        /// Draws the specified g.
        /// </summary>
        /// <param name="g">The g.</param>
        public override void Draw(Graphics g)
        {
            if (IsFill)
            {
                g.FillEllipse(BackgroundBrush, StartPoint.X, StartPoint.Y, Width, Height);
                g.DrawEllipse(Pen, StartPoint.X, StartPoint.Y, Width, Height);
            }
            base.Draw(g);
        }

        #endregion Methods
    }
}
```

این کلاس از شی Shape ارث برده و دارای دو سازنده ساده می‌باشد که نوع شی ترسیمی را مشخص می‌کنند، در متد Draw نیز با توجه به توپر یا توخالی بودن شی ترسیم آن انجام میشود، در این کلاس باید متد **HasPointInShape** بازنویسی (override) شود، در این متد باید تعیین شود که یک نقطه در داخل بیضی قرار گرفته است یا خیر که متاسفانه فرمول بیضی خاطرمد نبود. البته به

صورت پیش فرض نقطه با توجه به چهارگوشی که بیضی را احاطه می کند سنجیده می شود.

کلاس دایره (Circle) از کلاس بالا (Ellipse) ارث بری دارد که کد آن را در زیر مشاهده می نمایید.

```
using System;
using System.Drawing;

namespace PWS.ObjectOrientedPaint.Models
{
    /// <summary>
    /// Circle
    /// </summary>
    public class Circle : Ellipse
    {
        #region Constructors (2)

        /// <summary>
        /// Initializes a new instance of the <see cref="Circle" /> class.
        /// </summary>
        /// <param name="startPoint">The start point.</param>
        /// <param name="endPoint">The end point.</param>
        /// <param name="zIndex">Index of the z.</param>
        /// <param name="foreColor">Color of the fore.</param>
        /// <param name="thickness">The thickness.</param>
        /// <param name="isFill">if set to <c>true</c> [is fill].</param>
        /// <param name="backgroundColor">Color of the background.</param>
        public Circle(PointF startPoint, PointF endPoint, int zIndex, Color foreColor, byte thickness,
            bool isFill, Color backgroundColor)
        {
            float x = 0, y = 0;
            float width = Math.Abs(endPoint.X - startPoint.X);
            float height = Math.Abs(endPoint.Y - startPoint.Y);
            if (startPoint.X <= endPoint.X && startPoint.Y <= endPoint.Y)
            {
                x = startPoint.X;
                y = startPoint.Y;
            }
            else if (startPoint.X >= endPoint.X && startPoint.Y >= endPoint.Y)
            {
                x = endPoint.X;
                y = endPoint.Y;
            }
            else if (startPoint.X >= endPoint.X && startPoint.Y <= endPoint.Y)
            {
                x = endPoint.X;
                y = startPoint.Y;
            }
            else if (startPoint.X <= endPoint.X && startPoint.Y >= endPoint.Y)
            {
                x = startPoint.X;
                y = endPoint.Y;
            }
            StartPoint = new PointF(x, y);
            var side = Math.Max(width, height);
            EndPoint = new PointF(x + side, y + side);
            ShapeType = ShapeType.Circle;
            Zindex = zIndex;
            ForeColor = foreColor;
            Thickness = thickness;
            BackgroundColor = backgroundColor;
            IsFill = isFill;
        }

        /// <summary>
        /// Initializes a new instance of the <see cref="Circle" /> class.
        /// </summary>
        public Circle()
        {
            ShapeType = ShapeType.Circle;
        }

        #endregion Constructors

        #region Methods (1)

        // Public Methods (1)

        /// <summary>
        /// Points the in sahpe.

```

```

/// </summary>
/// <param name="point">The point.</param>
/// <param name="tolerance">The tolerance.</param>
/// <returns>
/// <c>true</c> if [has point in sahpe] [the specified point]; otherwise, <c>false</c>.
/// </returns>
public override bool HasPointInSahpe(PointF point, byte tolerance = 5)
{
    float width = Math.Abs(EndPoint.X+tolerance - StartPoint.X-tolerance);
    float height = Math.Abs(EndPoint.Y+tolerance - StartPoint.Y-tolerance);
    float diagonal = Math.Max(height, width);
    float raduis = diagonal / 2;
    float dx = Math.Abs(point.X - (X + Width / 2));
    float dy = Math.Abs(point.Y - (Y + height / 2));
    return (dx + dy <= raduis);
}

#endregion Methods
}
}

```

این کلاس شامل دو سازنده می‌باشد، که در سازنده اول با توجه به نقاط ابتدا و انتهای ترسیم شکل مقدار طول و عرض مستطیل احاطه کننده دایره محاسبه شده و با توجه به آنها بزرگترین ضلع به عنوان قطر دایره در نظر گرفته می‌شود و EndPoint شکل مورد نظر تعیین می‌شود.

در متد **HasPointInShape** با استفاده از فرمول دایره تعیین می‌شود که آیا نقطه پارامتر ورودی متد در داخل دایره واقع شده است یا خیر (جهت انتخاب شکل برای جابجایی یا تغییر اندازه). در پست‌های بعد به پیاده سازی اینترفیس نرم افزار خواهیم پرداخت.

موفق و موید باشید

در ادامه مطالب قبل:

[پیاده سازی پروژه نقاشی \(Paint\) به صورت شی گرا #1](#)

[پیاده سازی پروژه نقاشی \(Paint\) به صورت شی گرا #2](#)

[پیاده سازی پروژه نقاشی \(Paint\) به صورت شی گرا #3](#)

[پیاده سازی پروژه نقاشی \(Paint\) به صورت شی گرا #4](#)

[پیاده سازی پروژه نقاشی \(Paint\) به صورت شی گرا #5](#)



## نظرات خوانندگان

نویسنده: بتیسا  
تاریخ: ۱۳۹۱/۱۲/۰۷ ۹:۸

با سلام برای پیدا کردن نقطه در بیضی من چند لینک پیدا کردم امیدوارم که به کارتون بیاد

لینک اول از [ویکی پدیا](#)

لینک دوم از [stackoverflow](#)

لینک سوم [mathforum](#)

لینک چهارم [mathopenref](#)