Разработка приложений на платформе .NET

Лекция 19

Графика в WPF

Сегодня

- Кисти
- Фигуры
- Геометрии
- Трансформации

Кисть (Brush)

- Заполняет область
  - Определяет, чем заполняются внутренности элемента, фигуры, границу элемента и т.п.
- Пример свойств элементов типа **Brush**:
  - **Background** – фон элемента
  - **Foreground** – передний план элемента
  - **BorderBrush** – границы элемента
  - **OpacityMask** – прозрачность элемента (используется только установка прозрачности кисти)
  - **Fill** – фигуры изнутри
  - **Stroke** – окрашивает края фигуры
- Кисти поддерживают частичную прозрачность
- Класс **SystemBrushes** – предоставляет доступ к кистям, которые используют цвета определенные в настройках **Windows** текущего компьютера. Класс **SystemColors** содержит системные цвета

Кисти

- **SolidColorBrush** – однотонная сплошная кисть
- **LinearGradientBrush** – представляет линейный градиент
- **RadialGradientBrush** – представляет радиальный градиент
- **ImageBrush** – кисть использует изображение
- **DrawingBrush** – кисть, заданная с помощью векторного или (и) растрового изображения
- **VisualBrush** – кисть заданная другим **Visual** элементом
- **BitmapCacheBrush** – кэшированная кисть заданная другим **Visual** элементом

SolidColorBrush

- Заливка сплошным цветом
- Свойство **Color** – определяет цвет кисти
- Имеется предопределенный набор кистей
  - В XAML: <Button Background="Aqua"/>
  - В C#: button1.Background = Brushes.Beige;
  - button1.Background = new SolidColorBrush(Colors.Beige);
- Задание цвета покомпонентно:
  - В XAML: <Button Background="#FFFF0000"/>
  - Цвет задается в формате #AARRGGBB (AA, RR, GG, BB – шестнадцатеричные представления прозрачности, красной, зеленой и синей компоненты цвета). FF – значение компоненты прозрачности означает полностью не прозрачную кисть, 00 – полностью прозрачную кисть
  - В C#: button1.Background = new SolidColorBrush(Color.FromArgb(255, 255, 0, 0));
- Использование системных кистей: button1.Background = SystemColors.ControlBrush;
- Примеры:

```
<Button Foreground="#ADF4A523">
    <Button.Background>
      <SolidColorBrush>
        <SolidColorBrush.Color>
          <Color  A="255" R="0" G="0" B="255"/>
        </SolidColorBrush.Color>
      </SolidColorBrush>
    </Button.Background>
</Button>
```

Демонстрация

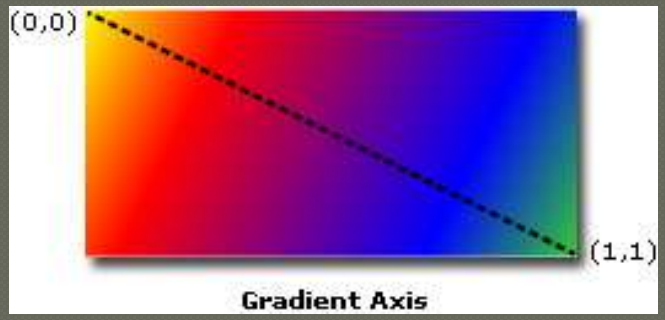
SolidColorBrush

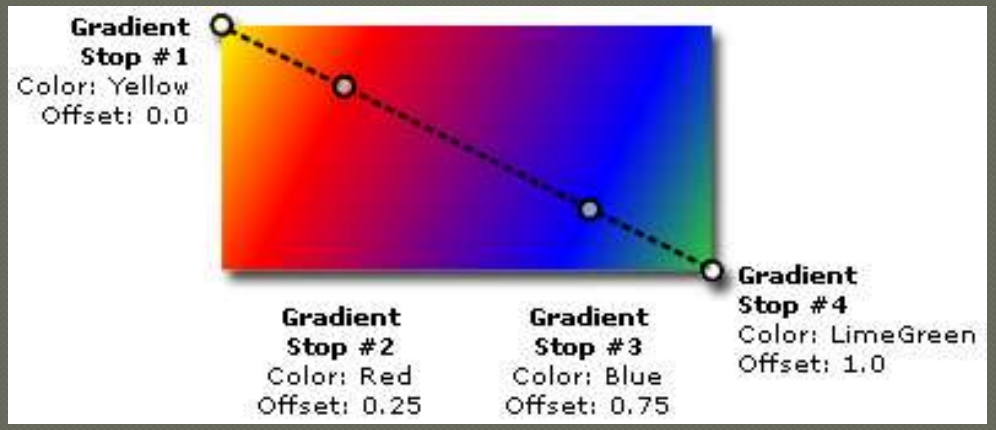
LinearGradientBrush

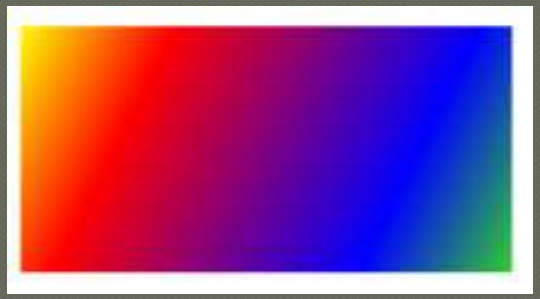
- Кисть с градиентом
- Задаются нескольких точек, где отображаются указанные чистые цвета
- **StartPoint**, **EndPoint** – точки начала и окончания градиента в относительных координатах
  - Точка (0,0) – левый верхний угол, (1,1) – правый нижний
- **GradientStops** коллекция объектов GradientStop, которые задают точки (смещение) в которой должен отображаться указанный цвет
  - GradientStop.Offset – смещение на отрезке между начальной и конечной точками
  - GradientStop.Color – заданный цвет

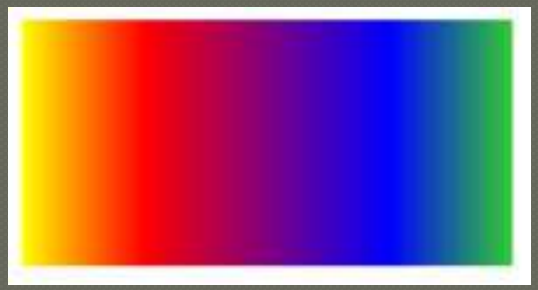
```
<Button Height="50" Width="200">
    <Button.Background>
       <LinearGradientBrush StartPoint="0,1" EndPoint="1,1">
            <GradientStop  Color="Red" Offset="0"/>
            <GradientStop  Color="Green" Offset="0.5"/>
            <GradientStop  Color="Violet" Offset="1"/>
      </LinearGradientBrush>
  </Button.Background>
</Button>
```

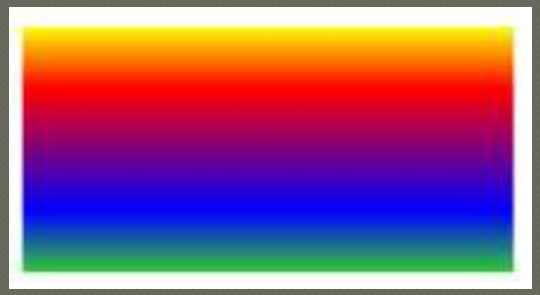
LinearGradientBrush











Демонстрация

LinearGradientBrush

RadialGradientBrush

- Кисть с радиальным градиентом
- Задаются нескольких точек, где отображаются указанные чистые цвета
- **GradientOrigin** – задает центр градиента (в относительных координатах), от которого расходится радиальный градиент
  - Точка (0,0) – левый верхний угол, (1,1) – правый нижний
- **RadiusX, RadiusY** – границы градиента
- **GradientStops** коллекция объектов GradientStop, которые задают точки (смещение) в которой должен отображаться указанный цвет
  - GradientStop.Offset – смещение на отрезке между начальной и конечной точками
  - GradientStop.Color – заданный цвет

```
<Ellipse Height="200" Width="200">
    <Ellipse.Fill>
      <RadialGradientBrush GradientOrigin="0.7, 0.3" RadiusX="1" RadiusY="1" >
        <GradientStopCollection>
          <GradientStop Color="White" Offset="0"/>
          <GradientStop Color="Black" Offset="1"/>
        </GradientStopCollection>
      </RadialGradientBrush>
    </Ellipse.Fill>
 </Ellipse>
```

- **SpreadMethod** – задает способ заполнения цветом при выходе за границы градиента: Pad, Reflect, Repeat. Задаются относительно центра **Center**

Демонстрация

RadialGradientBrush

ImageBrush

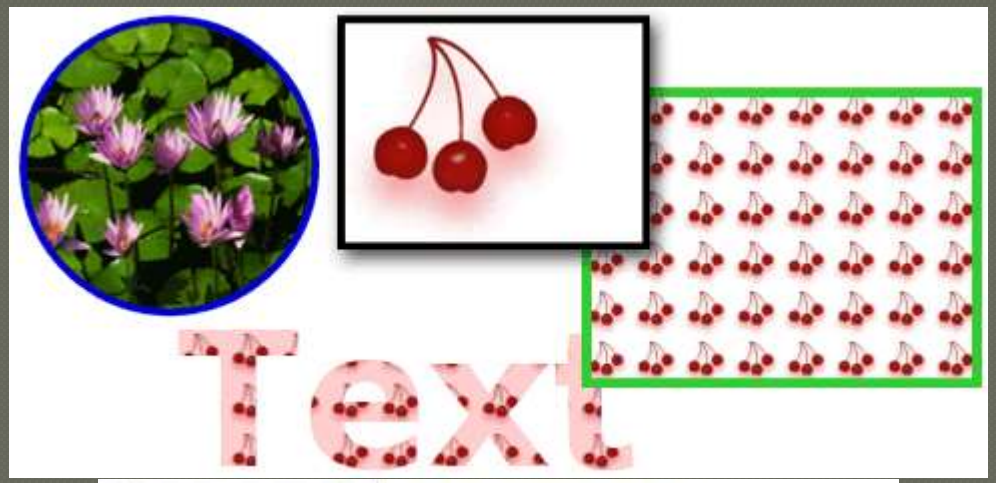
- Заполняет область растровым изображением
- **ImageSource** – задает изображение
- **Stretch** – указывает способ заполнение области изображением (None, Uniform, UniformToFill, Fill)
- **Viewbox** – обрезает изображение, а оставшуюся часть растягивает

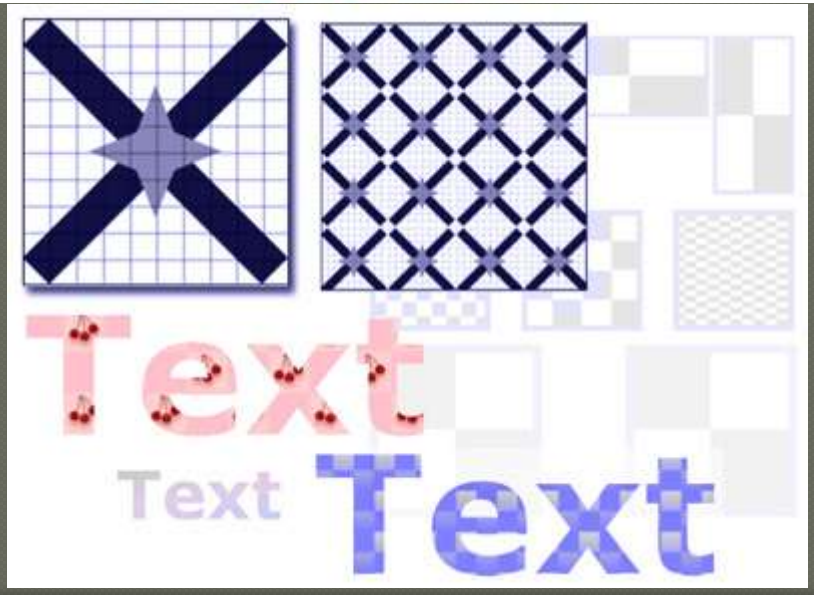
```
<Ellipse Height="200" Width="200">
   <Ellipse.Fill>
      <ImageBrush ImageSource="Hydrangeas.jpg" Stretch="None"
                                  Viewbox="0.4,0.4,0.6,0.6"/>
   </Ellipse.Fill>
</Ellipse>
```

- Задание мозаичности
  - **TileMode** – Задает мозаичность заполнения области (Tile, Non, FlipX, FlipY, FlipXY)
  - **Viewport** – задает тиражируемую область область

```
<Ellipse Height="200" Width="200">
   <Ellipse.Fill>
      <ImageBrush ImageSource="Hydrangeas.jpg" ViewportUnits="Absolute"
                  Viewport="0,0, 100,100"  TileMode="Tile"/>
   </Ellipse.Fill>
</Ellipse>
```

ImageBrush, DrawingBrush





Демонстрация

ImageBrush

VisualBrush

- Заполняет область отображением любого **Visual** объекта, т.е. любого элемента в визуальном дереве
- Изображение всегда актуальное, т.е. изменяется с изменением отображения исходного элемента
- Изображение не интерактивное, т.е. не поддерживает взаимодействие с пользователем
- **Visual** – задает отображаемый элемент

```
<TextBox Name="tb" Text="Привет"/>
<Rectangle>
    <Rectangle.Fill>
        <VisualBrush Visual="{Binding ElementName=tb}"/>
    </Rectangle.Fill>
</Rectangle>
```

Демонстрация

VisualBrush

Прозрачность

- С помощью кистей также можно задавать неоднородную прозрачность любых элементов
- **Opacity** – Задает сплошной процент прозрачности. 1 –полностью не прозрачный элемент, 0 – полностью прозрачный элемент
- **OpacityMask** – задает кисть, по которой определяется прозрачность. Используется только компонента прозрачности кисти

```
<Button Height="50" Width="200">
    <Button.OpacityMask>
        <LinearGradientBrush StartPoint="0,1" EndPoint="1,1">
            <GradientStop  Color="#FF000000" Offset="0"/>
            <GradientStop  Color="#11000000" Offset="0.5"/>
        </LinearGradientBrush>
    </Button.OpacityMask>
</Button>
```

Демонстрация

Прозрачность

Сегодня

- Кисти
- Фигуры
- Геометрии
- Трансформации

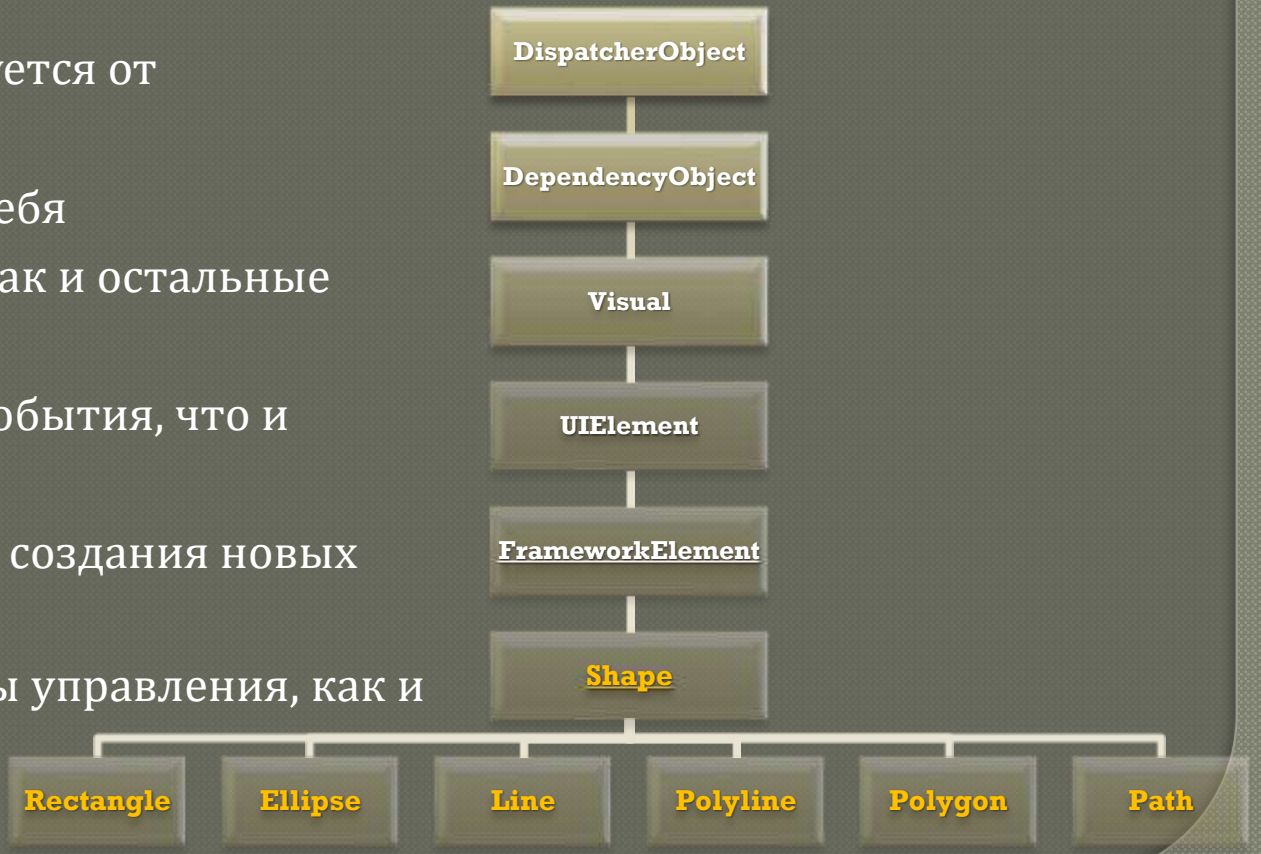
Фигуры

- Все фигуры наследуются от **System.Windows.Shapes**
- Представляют собой геометрические примитивы

Поскольку **Shape** наследуется от **FrameworkElement**, то:

- Фигуры рисуют сами себя
- Организованы также как и остальные элементы
- Поддерживают те же события, что и остальные элементы
- Могут применятся для создания новых элементов управления

Т.е. это такие же элементы управления, как и остальные



Shape

- Свойства класса **Shape**:
  - **Fill** – объект **Brush**, окрашивающий фигуру изнутри
  - **Stroke** – объект **Brush**, окрашивающий границы фигуры
  - **StrokeThickness** – задает толщину границы
  - **Stretch** – указывает на заполнение фигурой занимаемого ею пространства. Значения: **None**, **Uniform**, **Fill**, **UniformToFill**
  - **Width**, **Height**, **Margin** – аналогичные
  - Система компоновки такая же, как и у обычных элементов

Фигуры

- **Rectangle** - прямоугольник
  - <Rectangle **Height**="100" **Width**="200" Fill="Blue"/>
  - Прямоугольник с закругленными углами
  - <Rectangle **Height**="100" **Width**="200" Fill="Blue" RadiusX="10" RadiusY="10"/>
- **Ellipse** – эллипс
  - <Ellipse **Height**="200" **Width**="200" Fill="Red"/>
- **Line** – линия
  - <Line Stroke="Aqua" **X1**="0" **Y1**="0" **X2**="100" **Y2**="300"/>
  - StartLineCap, EndLineCap – границы линии
  - StrokeDashArray, StrokeDashCap, StrokeDashOffset – задают пунктирность линии
- **Polyline** – ломаная линия. Если есть внутреннее содержимое, окрашивает его кистью, заданной в Fill
  - <Polyline Stroke="Green" **Points**="100, 200, 200, 200, 200, 100, 300, 200, 300, 100"/>
- **Polygon** – ломаная линия, но в отличии от Polyline, соединяет первую и последнюю точки. Окрашивает внутреннее содержимое кистью, заданной в Fill
  - <Polygon Stroke="Green" Fill="Beige" **Points**="100, 200, 200, 200, 200, 100, 300, 200, 300, 100"/>
- **Path** – сложная форма. Объединяет коллекцию классов Geometry

Демонстрация

Фигуры

Сегодня

- Кисти
- Фигуры
- Геометрии
- Трансформации

Geometry

- **Path** – сложная форма. Объединяет коллекцию классов **Geometry** и добавляет обработку событий.
- Класс **Geometry** содержит данные для отображения, но не поддерживает обработку событий.
- Задаются в независимых от разрешения координатах
- Не являются элементами. Поэтому не могут сами отображаться
- Задают геометрию, а не отображение
- Наследники **Geometry**:
  - **RectangleGeometry** – прямоугольник
    - <RectangleGeometry Rect="100,100,50,30"/>
  - **EllipseGeometry** – эллипс
    - <EllipseGeometry Center="100,50" RadiusX="30" RadiusY="50" />
  - **LineGeometry** – линия
    - <LineGeometry StartPoint="10,20" EndPoint="100,200"/>
  - **PathGeometry** – сложная геометрия
  - **CombinedGeometry** – логические операции над фигурами
  - **GeometryGroup** – группа объектов

```
<Path>
    <Path.Data>
      <EllipseGeometry RadiusX="50" RadiusY="100" Center="200 ,200"/>
    </Path.Data>
</Path>
```

Группирование

- Класс **GeometryGroup**
- Объединение нескольких геометрий в одну

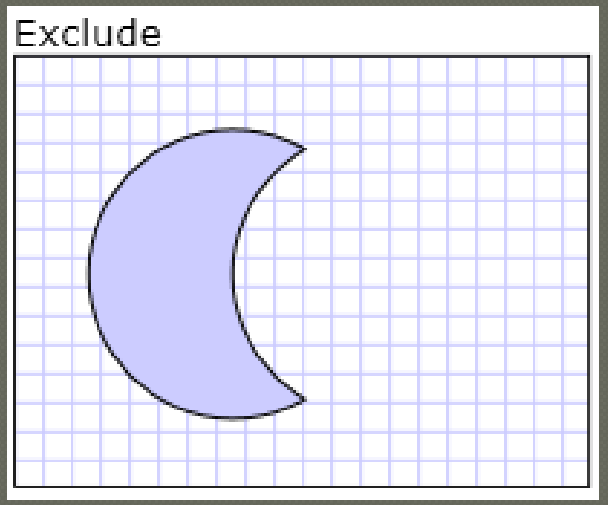
```
<Path Fill="Gray">
    <Path.Data>
      <GeometryGroup FillRule="Nonzero">
        <EllipseGeometry RadiusX="100" RadiusY="20" Center="200, 200"/>
        <RectangleGeometry  Rect="180, 200, 40, 100"/>
      </GeometryGroup>
    </Path.Data>
</Path>
```

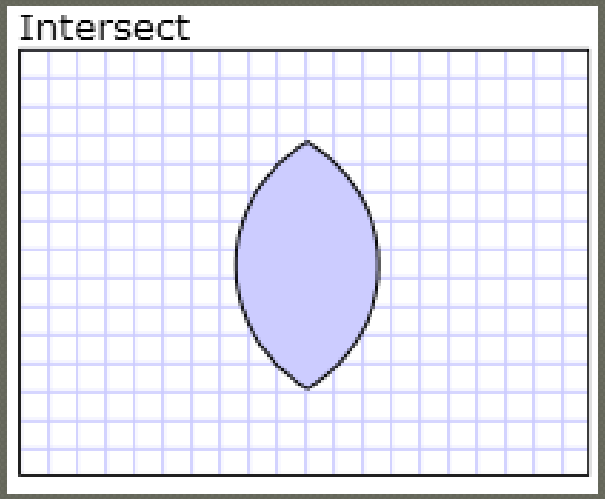
Комбинирование

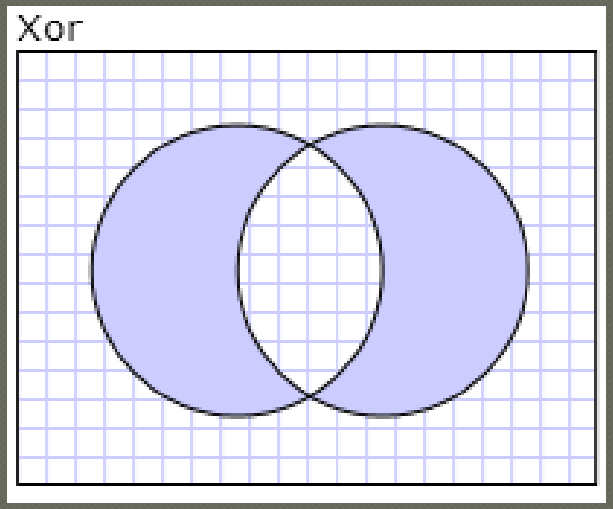
- Класс **CombinedGeometry**
- Комбинирование двух геометрий в одну.
- Применяются правила комбинирования
  - Задается свойством **GeometryCombineMode**

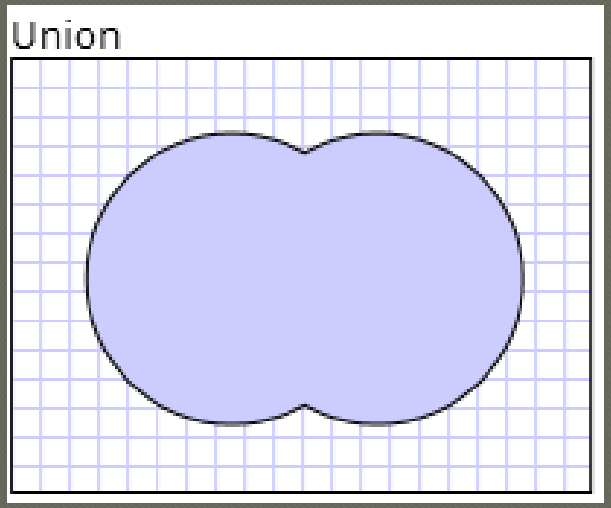
```
<Path  Fill="Gray">
 <Path.Data>
  <CombinedGeometry GeometryCombineMode="Xor">
    <CombinedGeometry.Geometry1>
      <EllipseGeometry RadiusX="100" RadiusY="100" Center="100, 100"/>
    </CombinedGeometry.Geometry1>
    <CombinedGeometry.Geometry2>
      <EllipseGeometry RadiusX="100" RadiusY="100" Center="200,100"/>
    </CombinedGeometry.Geometry2>
  </CombinedGeometry>
 </Path.Data>
</Path>
```

GeometryCombineMode









Демонстрация

Геометрии

Ограничение элементов

- Свойство **Clip** любого элемента управления принимает геометрию и обрезает элемент управления в соответствии с этой геометрией

```
<Button Height="50" Width="200">
    <Button.Clip>
        <EllipseGeometry RadiusX="30" RadiusY="30" Center="100,25"/>
    </Button.Clip>
    <Ellipse Fill="Red" Width="100" Height="40"/>
</Button>
```

Демонстрация

Круглая кнопка

Сегодня

- Кисти
- Фигуры
- Геометрии
- Трансформации

Преобразования

- Преобразование (Transform) преобразует двумерные координаты при помощи матрицы 3*3
- Влияет на размещение и отрисовку
- Применимо к любому элементу

- Базовый класс всех тарнсформаций
  - System.Windows.Media.Transform

- Виды преобразований
  - **RenderTransform** - влияет только на отображение
  - **LayoutTransform** - влияет еще и на размещение

```
<Button Height="50" Width="200">
    <Button.RenderTransform>
        .....
    </Button.RenderTransform>
</Button>
<Button Height="50" Width="200">
    <Button. LayoutTransform >
        ....
    </Button. LayoutTransform >
</Button>
```

Типы преобразований

- **RotateTransform**
  - Поворот вокруг (**CenterX**, **CenterY**) на **Angle** градусов по часовой стрелке
- **ScaleTransform**
  - Масштабирование вокруг (**CenterX**, **CenterY**) на (**ScaleX**, **ScaleY**)
- **TranslateTransform**
  - Перенос на вектор (**TranslateX**, **TranslateY**)
- **SkewTransform**
  - Преобразование перекоса (**AngleX**, **AngleY**)
- **MatrixTransform**
  - Преобразование с произвольной матрицей (**Matrix**)
- **TransformGroup**
  - Суперпозиция преобразований. Преобразуется WPF в **MatrixTransform**

Примеры преобразований

```
<Button Height="50" Width="200">
   <Button.RenderTransform>
      <RotateTransform CenterX="100" CenterY="25"
                                                Angle="45"/>
   </Button.RenderTransform>
</Button>
```

Группа преобразований:

```
<Button Height="50" Width="200">
   <Button.RenderTransform>
      <TransformGroup>
         <RotateTransform CenterX="100" CenterY="25" Angle="45"/>
         <SkewTransform AngleX="45" AngleY="0" CenterX="100"
                                                CenterY="25"/>
      </TransformGroup>
   </Button.RenderTransform>
</Button>
```

Демонстрация

Трансформации