河北师范大学软件学院
Software College of Hebei Normal University

H5 动画与游戏开发

---H5 Canvas基础

内容刚要

- Canvas案例概览
- Canvas尺寸问题
- Canvas图形上下文

Canvas 简单案例

- 获得Canvas元素节点
  - var theCanvas = document.getElementById('canvas');
  - theCanvas.width = 300; theCanvas.height = 150;
- 获得和设置Canvas的图形上下文
  - var context = theCanvas.getContext('2d');//返回CanvasRenderingContext2D对象
  - context.fillStyle = "#ff0000";
- 通过Canvas API绘制图形图像
  - context.fillRect(0, 0, 100, 100); //context.strokeRect(0, 0, 100, 100); 注意顺序的影响
  - context.clearRect(25, 25, 50, 50);

内容刚要

- Canvas案例概览
- Canvas尺寸问题
- Canvas图形上下文

Canvas 的尺寸大小（元素大小、绘画表面大小）

- Canvas元素样式的大小（若不设置，则大小同绘图表面大小）

```
<canvas id="CanvasOne"></canvas>
#CanvasOne{ /*通过css样式设置Canvas元素大小*/
    width: 200px; height: 200px;
}
```

- Canvas绘图表面的大小（默认宽为300，高为150）

```
<canvas id="CanvasOne"></canvas>
<canvas id="CanvasTwo" width="200" height="100"></canvas>
```

- Canvas元素大小和绘制表面大小不一致时（产生拉伸现象）

参见实例：LS02_01.html

内容刚要

- Canvas案例概览
- Canvas尺寸问题
- Canvas图形上下文

Canvas 图形上下文（context）

- Canvas区别与Flash、SVG，Canvas不是对绘制对象进行操作，而是基于状态的绘制（回顾：即使模式与保留模式）

- Canvas状态存储在图形上下文context中
  - 上下文属性（描边样式、填充样式、全局透明度、线宽、线连接方式等）
  - 变换矩阵信息（平移、旋转、缩放）
  - 剪贴区域：通过clip( )方法创建的

- context原型链及继承关系
  - context的构造器（constructor）为CanvasRenderingContext2D
  - context对象的原型为CanvasRenderingContext2D.prototype

参见实例：LS02_02.html

Canvas 图形上下文的状态存储

- context 保存与恢复绘图上下文状态（Save、Restore）
  - 保存上下文状态到栈中，save之后，可调用平移、放缩、旋转、裁剪等操作
  - 恢复上下文之前保存的状态，防止save后对Canvas执行的操作对后续的绘制有影响

- context 状态保存及恢复案例，理解状态堆栈

```
context.fillStyle = “red”;
contet.save( );
context.fillStyle = “blue”; context.fillRect(0,0,100,100);
context.restore( );
context.fillRect(100,100,100,100);
```


参见实例：LS02_03.html

河北师范大学软件学院
Software College of Hebei Normal University

H5 动画与游戏开发

---H5 Canvas基础绘图

内容刚要

- **Canvas路径绘制**
- **Canvas基本形状**
- **Canvas描边及填充**

Canvas 图形及路径

- Canvas直线相关绘制

```
context.moveTo(100,100)
context.lineTo(200,200)
context.lineWidth = 10
context.strokeStyle =  "#058"

context.stroke()
```

状态设置

绘制

- 也可以通过Path2D构造函数创建路径对象

参考：https://developer.mozilla.org/zh-CN/docs/Web/API/Path2D

Canvas 图形及路径

- 理解beginPath的作用（绘制多条直线时可能遇到的问题）
  - canvas中的绘制方法（如stroke,fill），都会以“上次beginPath”之后的所有路径为基础进行绘制，不管你用moveTo把画笔移动到哪里，只要不beginPath，都是在画一条路径，fillRect与strokeRect这种直接画出独立区域的函数，也不会打断当前的path
- 理解closePath的作用
  - closePath的意思不是结束路径，而是关闭路径，它会试图从（MoveTo点之后）当前路径的终点连一条路径到起点，让整个路径闭合起来。但是，这并不意味着它之后的路径就是新路径了
- beginPath和closePath的作用不同，并不是必须成对出现

参见实例：LS02_04.html

Canvas 图形及路径

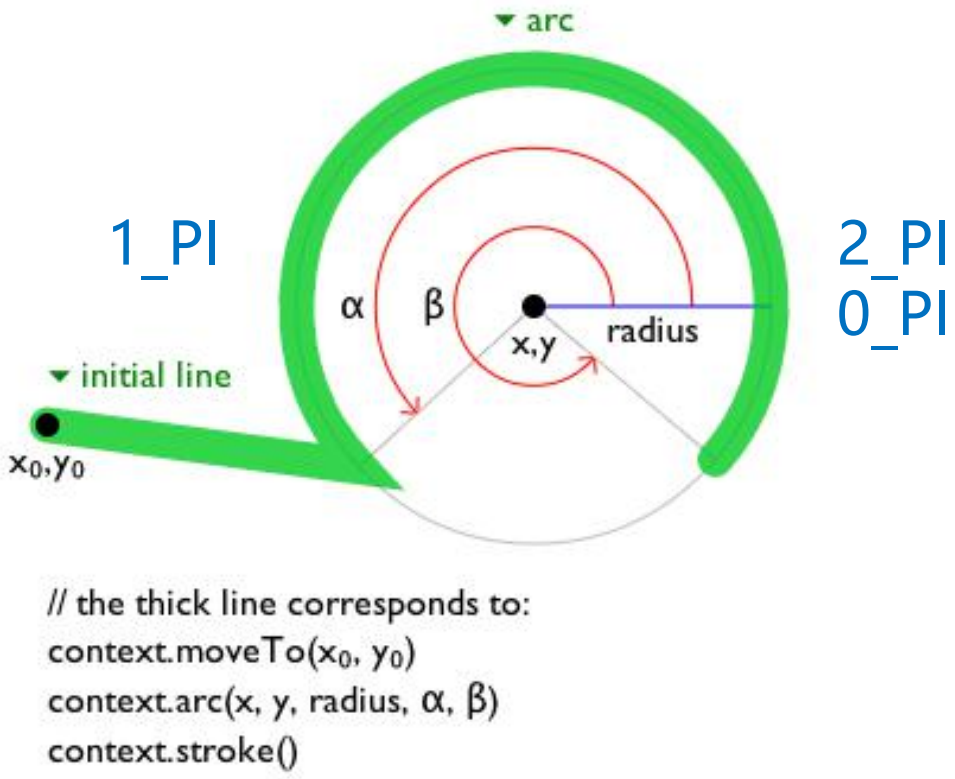
- 线宽及颜色样式
  - lineWidth、strokeStyle、fillStyle
  - stroke（ ）、fill（ ）
- 线端点样式（lineCap）
  - butt（default）、round、square
- 连接点样式（lineJoin）
  - miter（default）、bevel、round
- 样式与上下文状态（context status）

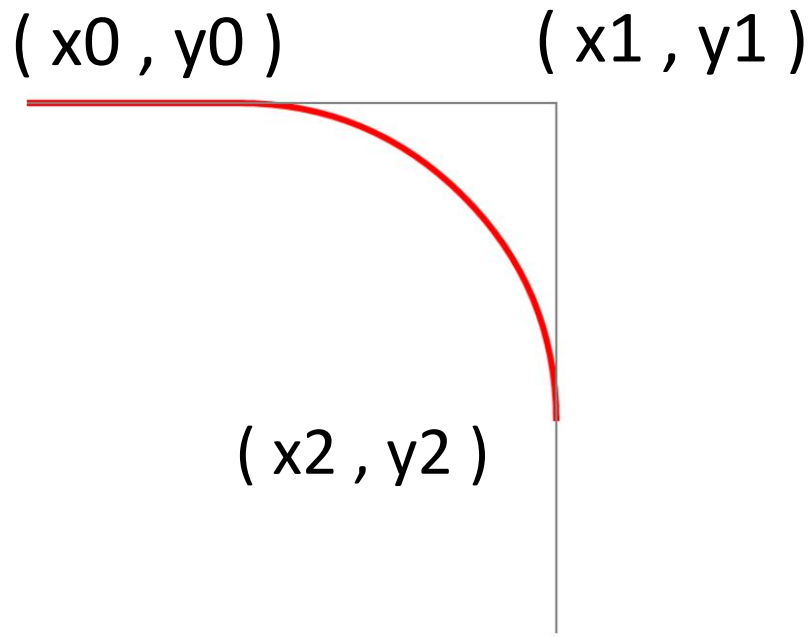
参见实例：LS02_05.html

Canvas 图形及路径

Canvas曲线相关绘制（绘制弧）

- context.arc(centerx, centery, radius, startingAngle, endingAngle,anticlockwise = false);





context.arcTo(x1 , y1 , x2 , y2 , radius);

参见实例：LS02_06.html

Canvas 图形及路径

Canvas曲线相关绘制（绘制二次曲线）

```
context.moveTo( x0 , y0 );
context.quadraticCurveTo(
                    x1, y1,    //控制点
                    x2, y2 );  //结束点
```

参考：http://tinyurl.com/html5quadratic

参见实例：LS02_07.html

Canvas 图形及路径

Canvas曲线相关绘制（绘制贝塞尔曲线）

```
context.moveTo( x0 , y0 );
context.bezierCurveTo(
                    x1, y1,          //控制点
                    x2, y2,          //控制点
                    x3, y3  );       //结束点
```

参考：http://tinyurl.com/html5bezier

参见实例：LS02_07.html

内容刚要

- Canvas路径绘制
- Canvas基本形状
- Canvas描边及填充

Canvas 绘制基本形状

- Canvas绘制矩形相关

```
cxt.moveTo( x , y );
cxt.lineTo( x + width , y );
cxt.lineTo( x + width , y + height );
cxt.lineTo( x , y + height );
```

```
cxt.rect( x , y , width , height );
```

- 手动绘制的区别在于能够控制绘图的方向（对填充的影响）

- 其他相关方法（fillRect（ ）、strokeRect（ ）、clearRect（ ））

参见实例：LS02_08.html

Canvas 绘制基本形状

- Canvas绘制椭圆形相关
  - https://developer.mozilla.org/zh-CN/docs/Web/API/CanvasRenderingContext2D/ellipse

```
var canvas = document.getElementById（‘canvas’）;
var ctx = canvase.getContext（‘2d’）;
ctx.beginPath();
//x, y, radiusX, radiusY, rotation, startAngle, endAngle, anticlockwise(默认为false)
ctx.ellipse(100, 100, 50, 75, 45 * Math.PI/180, 0, 2 * Math.PI); //倾斜45°角
ctx.stroke();
```

- 思考如何扩充context，如增加context.triangle()方法来绘制三角形，如何开发自己的canvas库？

参见实例：LS02_08.html

内容刚要

- Canvas路径绘制
- Canvas基本形状
- Canvas描边及填充

Canvas图案描边及填充

- 描边及填充的类型
  - 纯色（不同设置方式）
  - 渐变色（线性渐变、径向渐变）
  - 图案样式（图片、视频、Canvas元素节点）

- 纯色描边及填充颜色设置（String类型）
  - #ffffff、 #642
  - rgb(255 , 128 , 0) 、rgba(100 , 100 , 100 , 0.8)
  - hsl(20 , 62% , 28%)、 H: Hue 色相 S：Saturation 饱和度 L Lightness 明度
  - red、yellow、blue
  - 案例：context.strokeStyle=“red” ；context.fillStyle =“rgb(234,128,0)” ；

Canvas图案描边及填充（渐变色 - 线性渐变）

- 线性渐变色描边及填充案例

```
var grd = context.createLinearGradient(
                    xstart , ystart, xend , yend );
grd.addColorStop( stop1 , color1 );
grd.addColorStop( stop2 , color2);
context.fillStyle = grd;
```

https://developer.mozilla.org/zh-CN/docs/Web/API/CanvasRenderingContext2D/createLinearGradient

参见实例：LS02_09.html

Canvas图案描边及填充（渐变色 - 径向渐变）

- 径向渐变色描边及填充案例

```
var grd = context.createRadialGradient(
                    x0 , y0 , r0 , x1 , y1 , r1 );
grd.addColorStop( stop1 , color1 );
grd.addColorStop( stop2 , color2);
context.fillStyle = grd;
```

https://developer.mozilla.org/zh-CN/docs/Web/API/CanvasRenderingContext2D/createRadialGradient

参见实例：LS02_09.html

Canvas图案描边及填充（图案-图片、视频、画布）

- 图案描边及填充
  - var pattern = context.createPattern(image | video , repeat-style)
  - var pattern = context.createPattern(canvas, repeat-style)
- 图案描边及填充重复样式（repeat-style）
  - no-repeat（不重复） repeat （重复）
  - repeat-x （x 轴重复） repeat-y （y 轴重复）
- 设置填充样式（图案）
  - context.fillStyle = pattern ;
  - context.strokeStyle = pattern ;

参见实例：LS02_10.html

Canvas图案描边及填充（图案-图片、视频、画布）

- 图案描边及填充（使用图片填充案例）

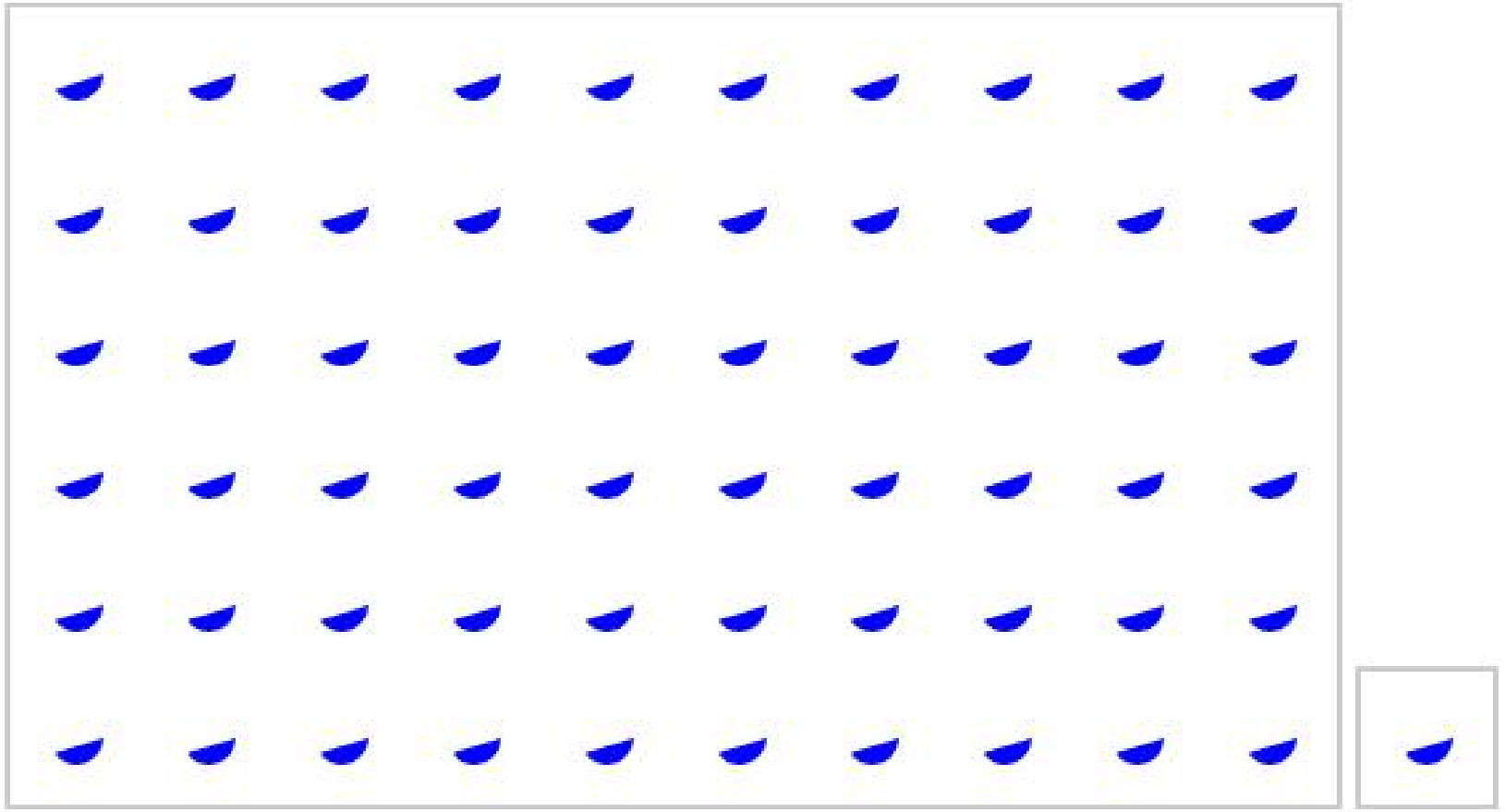
```
var canvas = document.getElementById("canvas");
var context= canvas.getContext("2d");

var img = new Image();   img.src = './images/fill_20x20.gif';
img.onload = function() {
    var pattern = context.createPattern(img,   'repeat'   );
    context.fillStyle = pattern;
    context.fillRect(0,0,400,400);
};
```


参见实例：LS02_10.html

Canvas图案描边及填充（图案-Canvas）

- 图案描边及填充（使用Canvas填充案例）



参见实例：LS02_10.html

河北师范大学软件学院
Software College of Hebei Normal University

H5 动画与游戏开发

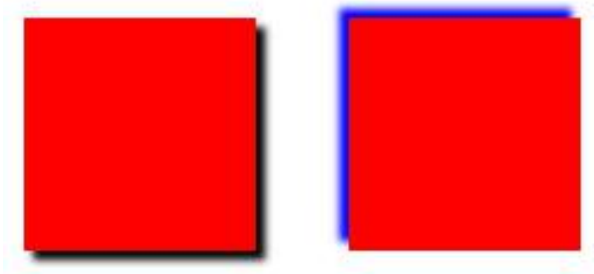
---H5 Canvas绘图补充一

内容刚要

- Canvas阴影设置
- Canvas图像合成
- Canvas坐标系变换

Canvas阴影设置

- 阴影设置参数
  - context.shadowColor
  - context.shadowOffSetX
  - context.shadowOffSetY
  - context.shadowBlur
- 阴影设置案例



参见实例：LS02_11.html

内容刚要

- Canvas阴影设置
- Canvas图像合成
- Canvas坐标系变换

Canvas图像合成

- 全局透明度
  - context.globalAlpha = 1; //(default)
- 全局图像混合设置
  - context.globleCompositeOperation = “source-over”; //(default)
- 图像混合类型
  - source-over、source-atop、source-in、source-out
  - destination-over、destination-atop、destination-in、destination-out
  - lighter、copy、xor

参见实例：LS02_12.html

内容刚要

- Canvas阴影设置
- Canvas图像合成
- Canvas坐标系变换

Canvas坐标系变换

- 平移（translate）
  - context. translate(x , y) ;
- 旋转（rotate）
  - context. rotate (deg) ;
- 缩放（scale）
  - context. scale (sx,sy) ;
- 坐标系变换与状态存储

参见实例：LS02_13.html

Canvas坐标系变换

- 矩阵变换（transform）
  - a 水平缩放（1）
  - b 水平倾斜（0）
  - c 垂直倾斜（0）
  - d 垂直缩放（1）
  - e 水平位移（0）
  - f 垂直位移（0）

$$\begin{bmatrix} a & c & e \\ b & d & f \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

- 矩阵变换方法
  - transform(a , b , c , d , e , f) 是对当前坐标系进行变换，
  - setTransform(a , b , c , d , e , f) 是对默认坐标系进行变换，忽略之前的级联变换

参见实例：LS02_13.html

河北师范大学软件学院
Software College of Hebei Normal University

H5 动画与游戏开发

---H5 Canvas绘图补充二

内容刚要

- Canvas 文本
- Canvas 裁切
- Canvas 交互

Canvas 文本

- 文字渲染基础
  - context.font = “bold 40px Arial”；
  - context.fillText(string , x , y , [maxlen]);
  - context.strokeText(string , x , y , [maxlen]);
- 字体（font）设置综述
  - font-style（normal 默认、italic 斜体、oblique 倾斜 ）
  - font-variant（normal、small-caps ）
  - font-weight（lighter、normal 默认、bord、bolder ）
  - font-size（20px、2em、150% ）
  - font-family（多种字体备选以逗号分割、Web安全字体 ）

参见实例：LS02_14.html

Canvas 文本

- 文本水平对齐
  - context.textAlign = left | center | right
- 文本垂直对齐
  - context.textBaseline = top | middle | bottom
  - context.textBaseline = alphabetic（default）| ideographic（汉字等方块字体）
- 文本度量
  - context.measureText(string).width

参见实例：LS02_15.html

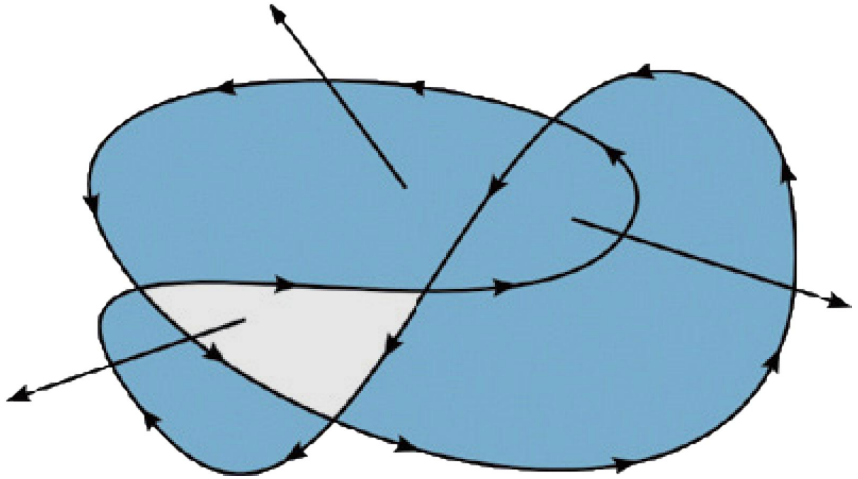
内容刚要

- Canvas 文本
- Canvas 裁切
- Canvas 交互

Canvas 剪切

- Canvas剪切方法与剪切路径
  - 绘制路径后使用context.clip( )剪切
  - 剪切后，新绘制的图形将限定在此剪切区域

- 剪切与状态的关系
  - 有时可能需要取消或者新定义裁切区
  - 构建剪切区前可先保存状态（save）
  - 存储后，再绘制的图形将限定在裁剪区域内
  - 完成剪切区内的绘制后可进行状态恢复（restore）



- 非零环绕原则

参见实例：LS02_16.html

内容刚要

- Canvas 文本
- Canvas 裁切
- Canvas 交互

Canvas 交互

- Canvas 交互检查方法
  - context.isPointInPath(x , y) ;
  - context.isPointInPath(path, x, y);
  - context.isPointInStroke(x , y) ;
  - contextisPointInStroke(path, x, y);

  - //鼠标点击的位置，注意坐标补偿
  - var x = e.clientX - theCanvas.getBoundingClientRect().left;
  - var y = e.clientY - theCanvas.getBoundingClientRect().top;

参见实例：LS02_17.html

Thank You !

河北师范大学软件学院
Software College of Hebei Normal University