HTML5 手势检测原理和实现

周林
今日头条上海招聘-欢迎来聊

406 人赞了该文章

关于作者

周林(eeandrew)，微博(eeandrew)，陆金所前端程序员，专注 Hybrid APP 性能优化和新技术探索。欢迎任何形式的提问和讨论。

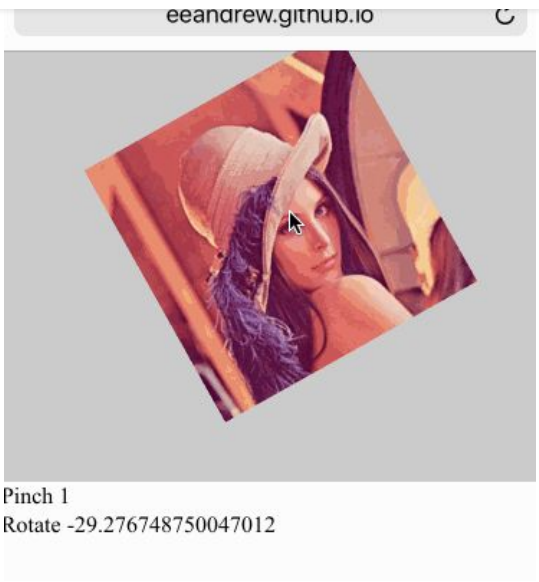
前言

随着 Hybrid 应用的丰富，HTML5 工程师们已经不满足于把桌面端体验简单移植到移动端，他们觊觎移动原生应用人性化的操作体验，特别是原生应用与生俱来的丰富的手势系统。HTML5 没有提供开箱即用的手势系统，但是提供了更底层一些的对 touch 事件的监听。基于此，我们可以做出自己的手势库。

手势

常用的 HTML5 手势可以分为两类，单点手势和两点手势。单点手势有 tap(单击)，double tap(双击)，long tap(长按)，swipe(挥)，move(移动)。两点手势有 pinch(缩放)，rotate(旋转)。

接下来我们实现一个检测这些手势的 js 库，并利用这个手势库做出炫酷的交互效果。



移动

关于移动手势检测我们在这篇博文中做过详细介绍，这里不再赘述。总结一下就是在每次touchmove事件发生时，把两个位移点之间的坐标位置相减，就可以了。

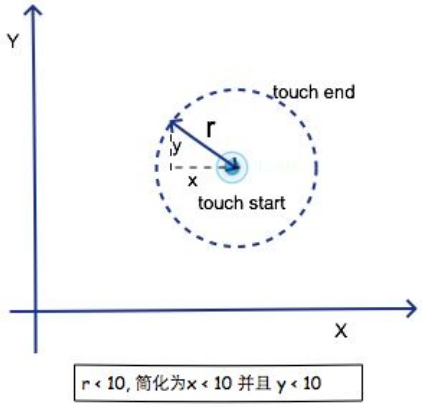
单击(tap)

手势检测的关键是用 **touchstart，touchmove，touchend 三个事件对手势进行分解** 。

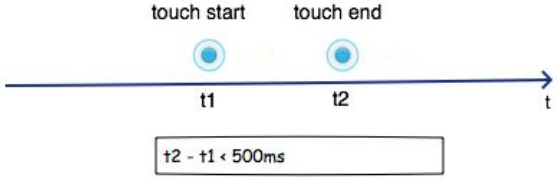
那么怎么分解单击事件呢?

1. 在 touchstart 发生时进入单击检测，只有一个接触点。因为单击事件限制为一个手指的动作。

2. 没有发生 touchmove 事件或者 touchmove 在一个很小的范围(如下图)。限制 touchmove 在一个很小范围，是为了给用户一定的冗余空间，因为不能保证用户手指在接触屏幕的时候不发生轻微的位移。



3 touchend 发生在 touchstart后的很短时间内(如下图)。这个时间段的阈值是毫秒级，用来限制手指和屏幕接触的时间。因为单击事件从开始到结束是很快的。



```
_getTime() {
  return new Date().getTime();
}
_onTouchStart(e) {
    //记录touch开始的位置
    this.startX = e.touches[0].pageX;
    this.startY = e.touches[0].pageY;
    if(e.touches.length > 1) {
      //多点监测
      ...
    }else {
      //记录touch开始的时间
      this.startTime = this._getTime();
    }
 }
_onTouchMove(e) {
  ...
  //记录手指移动的位置
  this.moveX = e.touches[0].pageX;
  this.moveY = e.touches[0].pageY;
  ...
}
_onTouchEnd(e) {
  let timestamp = this._getTime();
  if(this.moveX !== null && Math.abs(this.moveX - this.startX) > 10 ||
    this.moveY !== null && Math.abs(this.moveY - this.startY) > 10) {
      ...
  }else {
    //手指移动的位移要小于10像素并且手指和屏幕的接触时间要短语500毫秒
    if(timestamp - this.startTime < 500) {
      this._emitEvent('onTap')
```

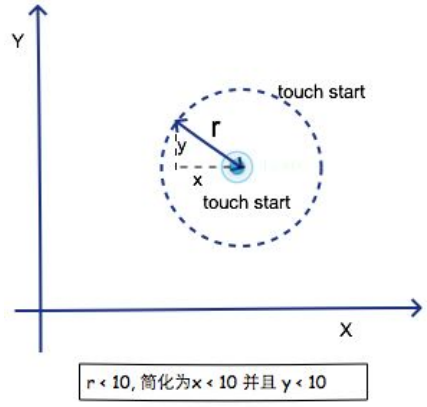
```
    }
  }
```

双击(double tap)

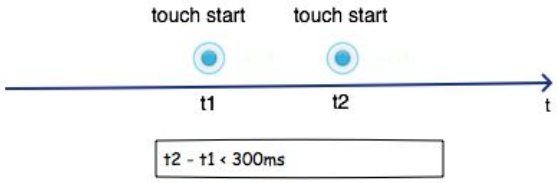
和单击一样，双击事件也需要我们对手势进行量化分解。

1. 双击事件是一个手指的行为。所以在 touchstart 时，我们要判断此时屏幕有几个接触点。

2. 双击事件中包含两次独立的单击行为。理想情况下，这两次点击应该落在屏幕上的同一个点上。为了给用户一定的冗余空间，将两次点击的坐标点距离限制在10个像素以内。



3 双击事件本质是两次快速的单击。也即是说，两次点击的间隔时间很短。通过一定的测试量化后，我们把两次单击的时间间隔设为300毫秒。



注意双击事件中我们检测了相邻两个 touchstart 事件的位移和时间间隔

```
_onTouchStart(e) {
  if(e.touches.length > 1) {
  ...
  } else {
    if(this.previousTouchPoint) {
      //两次相邻的touchstart之间距离要小于10，同时时间间隔小于300ms
      if( Math.abs(this.startX -this.previousTouchPoint.startX) < 10  &&
          Math.abs(this.startY - this.previousTouchPoint.startY) < 10 &&
          Math.abs(this.startTime - this.previousTouchTime) < 300) {
            this._emitEvent('onDoubleTap');
          }
```

```
    //保存上一次touchstart的时间和位置信息
    this.previousTouchTime = this.startTime;
    this.previousTouchPoint = {
        startX : this.startX,
        startY : this.startY
     };
  }
}
```

长按(long press)

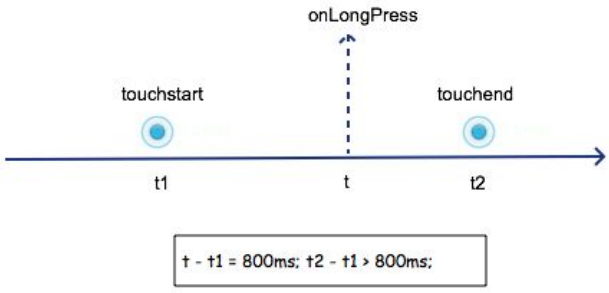
长按应该是最容易分解的手势。我们可以这样分解：在 touchstart 发生后的很长一段时间内，如果没有发生 touchmove 或者 touchend 事件，那么就触发长按手势。

1. 长按是一个手指的行为，需要检测屏幕上是否只有一个接触点。

2. 如果手指在空间上发生了移动，那么长按事件取消。

3. 如果手指在屏幕上停留的时间超过800ms，那么触发长按手势。

4. 如果手指在屏幕上停留的时间小于800ms，也即 touchend 在 touchstart 发生后的800ms内触发，那么长按事件取消。




```
_onTouchStart(e) {
  clearTimeout(this.longPressTimeout);
  if(e.touches.length > 1) {
  }else {
    this.longPressTimeout = setTimeout(()=>{
      this._emitEvent('onLongPress');
    });
  }
}
_onTouchMove(e) {
  ...
```

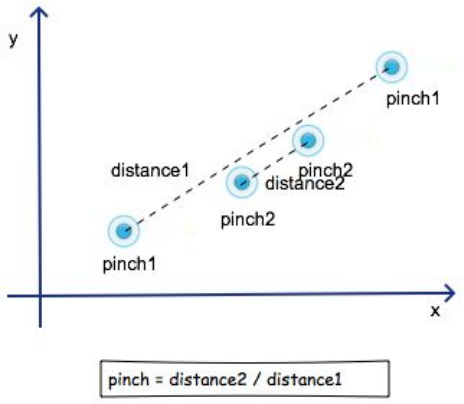
```
  ...
}
_onTouchEnd(e) {
  ...
  clearTimeout(this.longPressTimeout);
  ...
}
```

缩放(pinch)

缩放是一个非常有趣的手势，还记得第一代iPhone双指缩放图片给你带来的震撼吗？虽然如此，缩放手势的检测却相对简单。

1. 缩放是两个手指的行为，需要检测屏幕上是否有两个接触点。

2. 缩放比例的量化，是通过两次缩放行为之间的距离的比值得到，如下图。



所以缩放的核心是获取两个接触点之间的直线距离。

```
//勾股定理
_getDistance(xLen,yLen) {
   return Math.sqrt(xLen * xLen + yLen * yLen);
  }
```

这里的xLen是两个接触点x坐标差的绝对值，yLen相应的就是y坐标差的绝对值。

```
_onTouchStart(e) {
  if(e.touches.length > 1) {
    let point1 = e.touches[0];
    let point2 = e.touches[1];
    let xLen = Math.abs(point2.pageX - point1.pageX);
    let yLen = Math.abs(point2.pageY - point1.pageY);
```

```
    } else {
      ...
    }
  }
```

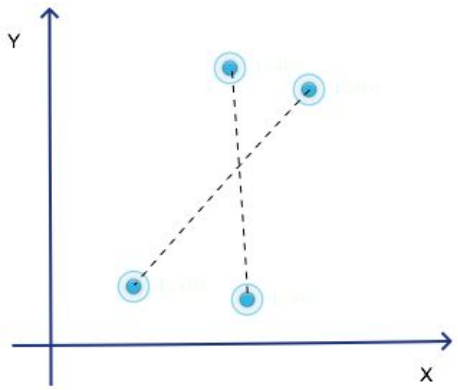
在_onTouchStart函数中获取并且保存 touchstart 发生时两个接触点之间的距离。

```
  _onTouchMove(e) {
    if(e.touches.length > 1) {
        let xLen = Math.abs(e.touches[0].pageX - e.touches[1].pageX);
        let yLen = Math.abs(e.touches[1].pageY - e.touches[1].pageY);
        let touchDistance = this._getDistance(xLen,yLen);
        if(this.touchDistance) {
          let pinchScale = touchDistance / this.touchDistance;
            this._emitEvent('onPinch',{scale:pinchScale - this.previousPinchScale
            this.previousPinchScale = pinchScale;
        }
    }else {
      ...
    }
  }
```

旋转(rotate)

旋转手势需要检测两个比较重要的值，一是旋转的角度，二是旋转的方向(顺时针或逆时针)。

其中旋转角度和方向的计算需要通过向量的计算来获取，本文不再展开，感兴趣的同学可以查看这里。



首先，需要获取向量的旋转方向和角度

```
  _getRotateDirection(vector1,vector2) {
    return vector1.x * vector2.y - vector2.x * vector1.y;
  }
  _getRotateAngle(vector1,vector2) {
    let direction = this._getRotateDirection(vector1,vector2);
    direction = direction > 0 ? -1 : 1;
    let len1 = this._getDistance(vector1.x,vector1.y);
    let len2 = this._getDistance(vector2.x,vector2.y);
    let mr = len1 * len2;
    if(mr === 0) return 0;
    let dot = vector1.x * vector2.x + vector1.y * vector2.y;
    let r = dot / mr;
    if(r > 1) r = 1;
    if(r < -1) r = -1;
    return Math.acos(r) * direction * 180 / Math.PI;
  }
```

然后，我们在手指发生移动时，调用获取旋转方向和角度的方法。

```
 _onTouchStart(e) {
   ...
   if(e.touches.length > 1) {
     this.touchVector = {
        x: point2.pageX - this.startX,
        y: point2.pageY - this.startY
      };
   }
   ...
 }
 _onTouchMove(e) {
   ...
   if(this.touchVector) {
```

```
          x: e.touches[1].pageX - e.touches[0].pageX,
          y: e.touches[1].pageY - e.touches[0].pageY
        };
        let angle = this._getRotateAngle(vector,this.touchVector);
        this._emitEvent('onRotate',{
          angle
        });
        this.touchVector.x = vector.x;
        this.touchVector.y = vector.y;
      }
  ...
}
```

实战

好了，我们的手势系统到这里就完成了。接下来要在实战中检验这套系统是否可靠，做一个简单的图片浏览器，支持图片缩放，旋转，移动，长按。

首先，做好dom规划，和[之前]一样，我们的事件监听机制并不直接作用在图片上，而是作用在图片的父元素上。

然后，可以开始使用上面的手势检测系统了。


```
render() {
    return (
      <Gestures onPinch={this.onPinch} onMove={this.onMove} onRotate={this.onRc
        <div className="wrapper" >
          <img src="http://read.pudn.com/downloads94/sourcecode/graph/texture_m
        </div>
      </Gestures>
    );
  }
```

由于我们的手势系统检测的增量，因此不能直接把增量应用在对象上，而是需要把这些增量累加。以旋转为例：

```
onRotate(event) {
    //对增量进行累加
    this.angle += event.angle
    this.setState({
      angle:this.angle
    });
  }
```

至此，我们的手势检测就完成了。

源码：github.com/eeandrew/ges...

在线demo: eeandrew.github.io/demo...

编辑于 2016-08-14

React touch