1. svg缩放后坐标转换（解决brush框选不准确问题、放大平移后line坐标问题）

1.缩放

假定缩放的比例为s，执行缩放后，圆的圆心坐标由(cx, cy)变为(cx \* s, cy \* s)

2. 偏移

假定偏移的距离为(x1, y1), 执行单纯的偏移后，圆的圆心坐标由(cx, cy)变为(cx + x1, cy + y1)

3. 先偏移后缩放

先偏移后缩放的transform表达式为

transform="translate(100, 0) scale(2) "

则现在圆心的真实位置为(cx \* s + x1, cy \* s + y1)

4. 先缩放后偏移

先偏移后缩放的transform表达式为

transform="scale(2) translate(100, 0)"

则现在圆心的真实位置为((cx + x1) \* s, (cy + y1) \* s)

1. D3力导图参数总结

this.simulation = d3

.forceSimulation()

.alphaDecay(0.03) //设置 alpha 衰减率.迭代150，默认0.0228

.alphaMin(0.005) //需要在 [0, 1] 之间。如果没有指定 min 则返回当前的最小 alpha 值，默认为 0.001. 在仿真内部，会不断的减小 alpha 值直到 alpha 值小于 最小 alpha。

.velocityDecay(0.2) //默认为 0.4,较低的衰减系数可以使得迭代次数更多，其布局结果也会更理性，但是可能会引起数值不稳定从而导致震荡。

.force("link",d3.forceLink() //link froce(弹簧模型) 可以根据 link distance 将有关联的两个节点拉近或者推远。力的强度与被链接两个节点的距离成比例，类似弹簧力。

.id(d => d.pk) //设置或获取link中节点的查找方式

.distance(radius \* 5) //设置或获取两个节点之间的距离)//

.force('charge', d3.forceManyBody())

.force("charge",d3.forceManyBody().strength(-250) //作用力应用在所用的节点之间，当strength为正的时候可以模拟重力，当为负的时候可以模拟电荷力。

.theta(0.9) //默认为 0.9.

.distanceMin(80) //设置或获取最小连接距离

.distanceMax(400) //设置或获取最大连接距离)

.force("center", d3.forceCenter(this.width / 2, this.height / 2)) //centering作用力可以使得节点布局开之后围绕某个中心。

.force("collision",d3.forceCollide(radius + 4) //设置节点碰撞半径>= 点半径避免重叠

.strength(0.9) //则将碰撞强度设置为指定的数值，强度范围为 [0, 1]。并返回当前碰撞力模型,默认0.7

.iterations(1) // iterations 则将每次应用碰撞检测力模型时候的迭代次数设置为指定的数值。如果没有指定 iterations 则返回当前的迭代次数，默认为 1。迭代次数越大，最终的布局越优，但是会增加程序运行上的消耗。)

.on("end", () => {this.lastTock();});

//在d3力导向图的拖放事件里，常会用到alphaTarget属性

拖放开始时，alphaTarget设置为比alphaMin更大的值，即会在拖放的过程中力导向图持续运算（防止拖到一半结束的情况）

。

拖放结束时，alphaTarget设置为0，即在拖放结束后的一段时间内，力导向图停止运算。

1. 在D3力导图计算过程中，添加节点或关系，导致崩溃

点击添加节点或关系，即手动停止布局

1. 贝塞尔曲线

幽默：<https://www.zhangxinxu.com/wordpress/2014/06/deep-understand-svg-path-bezier-curves-command/>

正式：<https://developer.mozilla.org/zh-CN/docs/Web/SVG/Tutorial/Paths>

1. 一些链接

D3 V5变化:https://github.com/d3/d3/blob/master/CHANGES.md#changes-in-d3-50

Svg动画：https://www.zhangxinxu.com/wordpress/2014/08/so-powerful-svg-smil-animation/