CSS 动画

从入门到工作：CSS 全解

版权声明

联系方式

如果你想要购买本课程
请微信联系 xiedaimala02 或 xiedaimala03

如果你发现有人盗用本课程
请微信联系 xiedaimala02 或 xiedaimala03

动画的原理

人脑的 bug

动画

- 定义
  - 由许多静止的画面（帧）
  - 以一定的速度（如每秒30张）连续播放时
  - 肉眼因视觉残象产生错觉
  - 而误以为是活动的画面
- 概念
  - 帧：每个静止的画面都叫做帧
  - 播放速度：每秒 24 帧（影视）或者每秒 30 帧（游戏）

一个最简单的例子

- 将 div 从左往右移动
  - jsbin
- 原理
  - 每过一段时间（用 setInterval 做到）
  - 将 div 移动一小段距离
  - 直到移动到目标地点
- 注意性能
  - 绿色表示重新绘制（repaint）了
  - CSS 渲染过程依次包含布局、绘制、合成
  - 其中布局和绘制有可能被省略

前端高手不用 left 做动画

- 用 transform（变形）
  - ✓ jsbin
- 原理
  - ✓ transform: translateX(0 => 300px)
  - ✓ 直接修改会被合成，需要等一会修改
  - ✓ transition 过渡属性可以自动脑补中间帧
- 注意性能
  - ✓ 并没有 repaint（重新绘制）
  - ✓ 比改 left 性能好

浏览器渲染原理

既然讲到这里，我们就深入一下吧

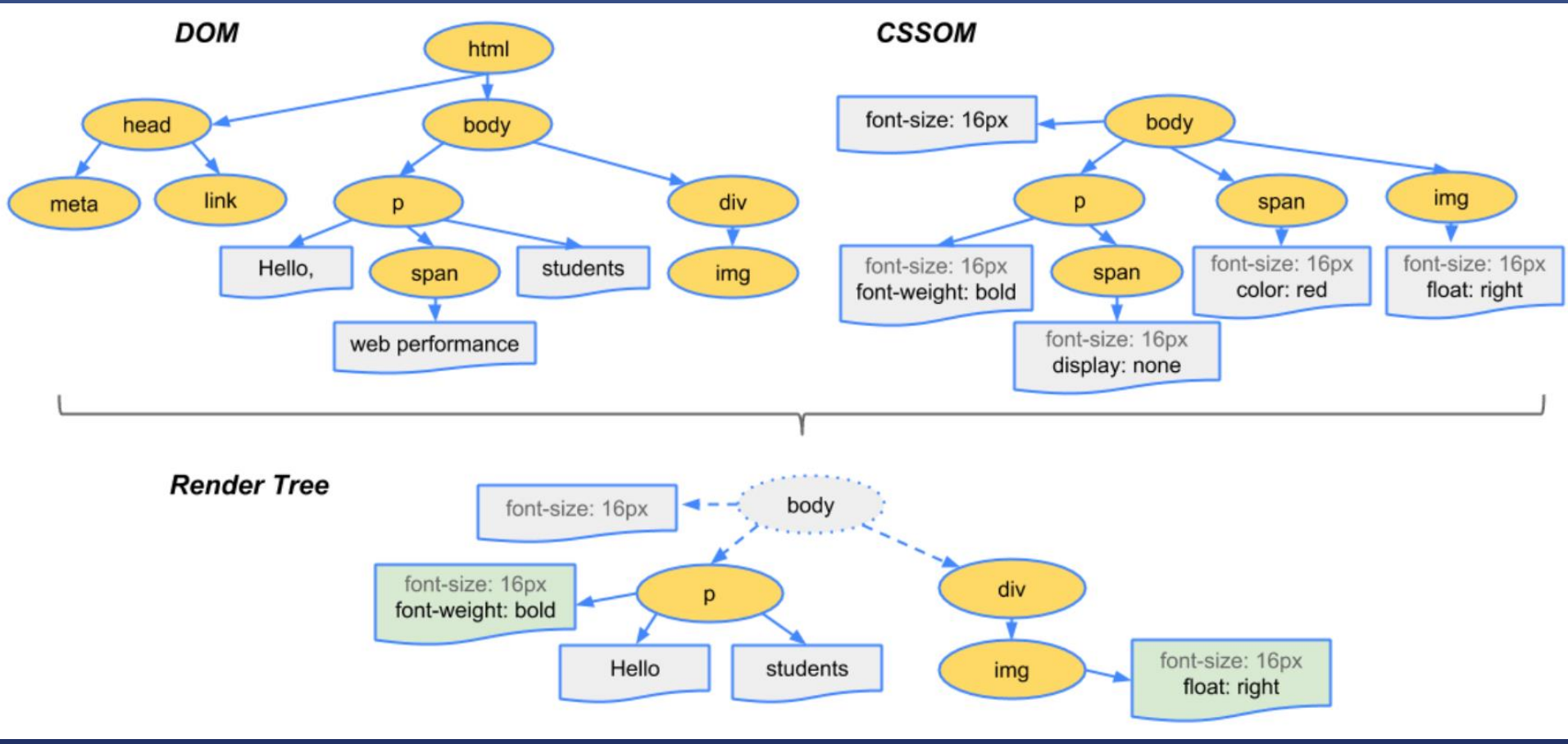
参考文章

- Google 团队写的文章（右上角中文）
  - ✓ 渲染树构建、布局及绘制
  - ✓ 渲染性能
  - ✓ 使用 transform 来实现动画
- 查看 CSS 各属性触发什么
  - ✓ CSSTriggers.com

浏览器渲染过程

- 步骤
  - ✓ 根据 HTML 构建 HTML 树（DOM）
  - ✓ 根据 CSS 构建 CSS 树（CSSOM）
  - ✓ 将两棵树合并成一颗渲染树（render tree）
  - ✓ Layout 布局（文档流、盒模型、计算大小和位置）
  - ✓ Paint 绘制（把边框颜色、文字颜色、阴影等画出来）
  - ✓ Compose 合成（根据层叠关系展示画面）

三棵树

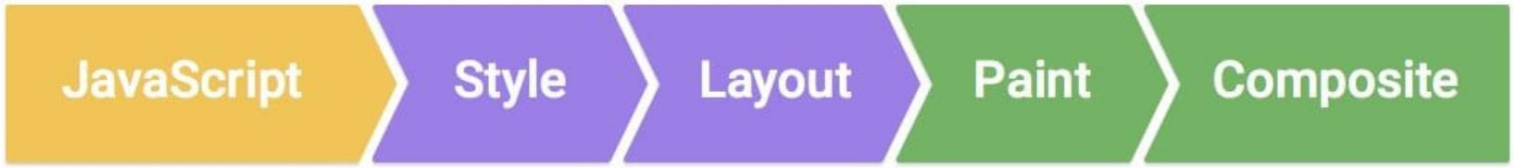

DOM
html
head
body
meta
link
p
div
Hello,
span
students
img
web performance
CSSOM
font-size: 16px
body
p
span
img
font-size: 16px
font-weight: bold
span
font-size: 16px
color: red
font-size: 16px
float: right
font-size: 16px
display: none
Render Tree
font-size: 16px
body
font-size: 16px
font-weight: bold
p
div
Hello
students
img
font-size: 16px
float: right

如何更新样式

- 一般我们用 JS 来更新样式
  - 比如 div.style.background = 'red'
  - 比如 div.style.display = 'none'
  - 比如 div.classList.add('red')
  - 比如 div.remove() 直接删掉节点
- 那么这些方法有什么不同吗
  - 有三种不同的渲染方式
  - 详细看下一张 PPT

三种更新方式

1. JS / CSS > 样式 > 布局 > 绘制 > 合成



2. JS / CSS > 样式 > 绘制 > 合成

3. JS / CSS > 样式 > 合成

三种更新方式

- 第一种，全走
  - ✓ div.remove() 会触发当前消失，其他元素 relayout
- 第二种，跳过 layout
  - ✓ 改变背景颜色，直接 repaint + composite
- 第三种，跳过 layout 和 paint
  - ✓ 改变 transform，只需 composite
  - ✓ 注意必须全屏查看效果，在 iframe 里看有问题

我 TM 怎么知道
每个属性触发什么流程

CSS 变态之处来了：自己一个一个试吧

还好，程序员喜欢分享

https://csstriggers.com/

这个网站已经把所有属性全试过了

CSS 动画优化

考的概率5%

- 没什么技术含量
  - ✓ 答案都在 Google 写的文章里，谁看完谁牛 X
- JS 优化
  - ✓ 使用 requestAnimationFrame 代替 setTimeout 或 setInterval
- CSS 优化
  - ✓ 使用 will-change 或 translate
- 没错
  - ✓ 完全就是死记硬背

transform

完整介绍

你不知道去看 MDN 吗

- 他们充钱了
- 哦，充钱了啊，那我还是讲解一下吧

transform

- 四个常用功能 其它不用看，看了面试也不会问
  - ✓ 位移 translate
  - ✓ 缩放 scale
  - ✓ 旋转 rotate
  - ✓ 倾斜 skew
- 经验
  - ✓ 一般都需要配合 transition 过渡
  - ✓ inline 元素不支持 transform，需要先变成 block

transform 之 translate

- 常用写法

translateX(50%)；向右走自己长度的50%

- ✓ translateX(<length-percentage>)
- ✓ translateY(<length-percentage>)
- ✓ translate(<length-percentage> , <length-percentage>?)
- ✓ translateZ(<length>) 且父容器 perspective
- ✓ translate3d(x, y, z)
- ✓ JSBin 演示

- 经验

- ✓ 要学会看懂 MDN 的语法示例
- ✓ translate(-50%,-50%) 可做绝对定位元素的居中

```
<div class="father">
  <div class="son"></div>
</div>
```

```
.father{
  border:1px solid black;
  height:500px;
  position:relative;
}
.son{
  border:1px solid red;
  height:200px;
  width:100px;
  position:absolute;
  left:50%;
  top:50%;
  transform:translate(-50%,-50%);
}
```

transform 之 scale

- 常用写法
  - scaleX(<number>)
  - scaleY(<number>)
  - scale(<number> , <number>?)
  - JSBin 演示
- 经验
  - 用得较少，因为容易出现模糊

transform 之 rotate

- 常用写法
  - rotate([<angle> | <zero>])
  - rotateZ([<angle> | <zero>])
  - rotateX([<angle> | <zero>])
  - rotateY([<angle> | <zero>])
  - rotate3d 太复杂，无法用语言表述
  - JSBin 演示

transform:rotate(360deg);

- 经验 比较少用到
  - 一般用于 360 度旋转制作 loading
  - 用到时再搜索 rotate MDN 看文档

transform 之 skew

- 常用写法
  - skewX([<angle> | <zero>])
  - skewY([<angle> | <zero>])
  - skew([<angle> | <zero>] , [<angle> | <zero>]?)
  - JSBin 演示
- 经验
  - 用得较少
  - 用到时再搜 skew MDN 文档

transform 多重效果

- 组合使用
  - ✓ transform: scale(0.5) translate(-100%, -100%);
  - ✓ transform: none; 取消所有

实践

- 跳动的心，先给大家
  - ✓ JSBin http://js.jirengu.com/lajod/1/edit?html,css,output
- 心得
  - ✓ CSS 需要你有想象力，而不是逻辑
  - ✓ CSS 给出的属性都很简单，但是可以组合得很复杂

transition

过渡

你不知道去看 MDN 吗

- 他们充钱了
- 哦，充钱了啊，那我还是讲解一下吧

transition 过渡

- 作用
  - 补充中间帧
- 语法
  - transition: 属性名 时长 过渡方式 延迟 过多久再动（很少用）
  - transition: left 200ms linear transition:width 1s ease 3s;
  - 可以用逗号分隔两个不同属性
  - transition: left 200ms, top 400ms
  - 可以用 all 代表所有属性
  - transition: all 200ms
  - 过渡方式有：linear | ease | ease-in | ease-out | ease-in-out | cubic-bezier | step-start | step-end | steps，具体含义要靠数学知识

注意

- 并不是所有属性都能过渡
  - ✓ display: none => block 没法过渡
  - ✓ 一般改成 visibility: hidden => visible（不要问为什么） 虽然不见，但还是占位置
  - ✓ display 和 visibility 的区别自己搜一下
  - ✓ background 颜色可以过渡吗? 可以
  - ✓ opacity 透明度可以过渡吗? 可以

过渡必须要有起始

一般只有一次动画，或者两次

比如 hover 和非 hover 状态的过渡

如果除了其实，还有中间点

怎么办

两种办法

- 使用两次 transform
  - .a === transform ===> .b
  - .b === transform ===> .c
  - 如何知道到了中间点呢?
  - 用 setTimeout 或者监听 transitionend 事件
  - JSBin 示例
- 使用 animation
  - 声明关键帧
  - 添加动画
  - JSBin 示例

提问

- 如何让动画停在最后一帧
  - ✓ 搜索 css animation stop at end
  - ✓ 网友给出的答案是加个 forwards
  - ✓ JSBin 演示

@keyframes 完整语法

- 标准写法
  - ✓ 搜索 keyframes MDN 讲得很清楚
  - ✓ 一种写法是 from to
  - ✓ 另一种写法是百分数

```
@keyframes slidein {
  from {
    transform: translateX(0%);
  }

  to {
    transform: translateX(100%);
  }
}
```

```
1  @keyframes identifier {
2    0% { top: 0; left: 0; }
3    30% { top: 50px; }
4    68%, 72% { left: 50px; }
5    100% { top: 100px; left: 100%; }
6  }
```

animation

- 缩写语法

animation: 时长 | 过渡方式 | 延迟 | 次数 | 方向 | 填充模式 | 是否暂停 | 动画名;

- ✓ 时长：1s 或者 1000ms
- ✓ 过渡方式：跟 transition 取值一样，如 linear
- ✓ 次数：3 或者 2.4 或者 infinite
- ✓ 方向：reverse | alternate | alternate-reverse
- ✓ 填充模式：none | forwards | backwards | both
- ✓ 是否暂停： paused | running
- ✓ 以上所有属性都有对应的单独属性

实践

- 把红心重新做一遍
- ✓ JSBin 示例

再见

作业：用 transition 和 animation 分别画跳动的心