### HTML类

* 1. HTML和XHTML的区别
     1. XHTML元素必须被正确的嵌套
     2. XHTML元素必须被关闭
     3. 标签必须用小写字母
     4. XHTML文档必须拥有根元素
  2. HTML有什么新特性
     1. 语义特性：HTML5赋予网页更好的意义和结构

1. 文件类型声明（<!DOCTYPE>）仅有一型：<!DOCTYPE HTML>

**【注意】**

1. DOCTYPE是document type（文档类型）的缩写。<!DOCTYPE>声明位于文档的最前面，处于标签之前，它不是html标签。主要作用是告诉浏览器的解析器使用哪种HTML规范或者XHTML规范来解析页面。
2. 删除<!DOCTYPE>会发生什么？

在W3C标准出来之前，不同的浏览器对页面渲染有什么不同的标准，产生了一定的差异。这种渲染的方式叫做混杂模式。在W3C标准出来之后，浏览器对页面的渲染有了统一的标准，这种渲染方式叫做标准模式。<!DOCTYPE>不存在或者形式不正确会**导致HTML或XHTML文档以混杂模式呈现**，就是把如何渲染HTML页面的权利交给了浏览器，有多少浏览器就有多少种展示方式。因此要提高浏览器兼容性就必须重视<!DOCTYPE>

1. 严格模式和混杂模式

严格模式和混杂模式都是浏览器的呈现模式，浏览器究竟使用混杂模式还是严格模式呈现页面与网页中的DTD（文件类型定义）有关，DTD里面包含了文档的规则。比如：loose.dtd

严格模式：又称标准模式，是指浏览器按照W3C标准来解析代码，呈现页面。

混杂模式：又称为怪异模式或者兼容模式，是指浏览器按照自己的方式来解析代码，使用一种比较宽松的向后兼容的方式来显示页面。

1. 新的解析顺序：不再基于SGML——一套严谨的文件描述方法
2. 新的元素：section、video、progress、nav、meter、time、aside、canvas、command、 datalist、details、embed、figcaption、figure、footer、header、hgroup、keygen、mark、output、rp、rt、ruby、source、summary、wbr
3. input元素的新类型：date、email、url等
4. 新的属性：ping（用于a与area）、charset（用于meta）、async（用于script）
5. 全域属性：id、tabindex、repeat
6. 新的全域属性：contenteditable、contextmenu、draggable、dropzone、hidden、spellcheck
7. 移除元素：acronym、applet、basefont、big、center、dir、font、frame、frameset、isindex、noframes、strike、tt
   * 1. 本地存储特性

HTML5离线存储包含：应用程序缓存（Application Cache）、本地存储、索引数据库、文件接口

1. 应用程序缓存

通过创建cache manifest文件，可以轻松的创建web应用的离线版本，其优势在于：

* 离线浏览——用户可在应用离线时使用他们
* 速度——已缓存静态资源，使加载更快
* 减少服务器负载——浏览器将只存服务器下载更新过或修改过的资源

1. 本地存储

* localStorage——保存在客户端，可用关于保存长期登录信息等。只能手动删除，同一域名可共享数据
  + 保存：localStorage.setItem(‘key’, value);
  + 读取（通过key）：localStorage.getItem(‘key’);
  + 读取（通过索引）：localStorage.key(index);
  + 删除：localStorage.removeItem(‘key’);
  + 删除全部：localStorage.clear();
* SessionStorage——保存在服务器端，可用于暂时保存用户少量信息，页面关闭就消失，即使同一域名也不可共享数据
  + 保存：sessionStorage.setItem(‘key’, ‘value’);
  + 读取（通过key）：var data = sessionStorage.getItem(‘key’);
  + 读取（通过索引）：sessionStorage.key(index);
  + 删除某个：sessionStorage.removeItem(‘key’);
  + 删除所有：sessionStorage.clear();
* Cookie——保存在浏览器端，可用于验证是否登录，页面关闭就消失
  + 读取：var x = document.cookie
  + 修改：document.cookie = ‘ ’
  + 删除：直接把expeires参数设置为过去时间即可（最好在添加cookie时带上path路径，否则一些浏览器会删除失败）

1. 索引数据库（indexed DB）

从本质上说，indexed DB允许用户在浏览器中保存大量的数据。任何需要发送大量数据的应用都可以得益于这个特性，可以把数据存储在用户的浏览器端。当前这只是indexed DB的其中一项功能，indexed DB也提供了强大的基于索引的搜索API功能以获得用户所需要的数据。

indexed DB和以前的存储机制（cookie、session）的区别：

Cookie是最常用的浏览器端保存数据的机制，但其保存数据的大小有限制并且有隐私问题。Cookie并且会在每个请求中来回发送数据，完全没办法发挥客户端数据存储的优势。

LocalStorage在HTML5中有着不错的支持，但就总的存储量而言依然是有所限制。LocalStorage并不提供真正的“检索API”，本地存储的数据只是通过键值对去访问。LocalStorage对于一些特定的需要存储数据的场景是很适合的，如用户的喜好习惯，而indexed DB则更适合存储如广告等数据（它更像一个真正的数据库）。

一般来说，有两种不同类型的数据库：关系型和文档型（也称NoSQL或对象）。关系数据库如SQL、server、MySQL、Oracle的数据库存储在表中。文档数据库如MongoDB、CouchDB、Redis将数据集作为个体对象存储。indexed DB是一个文档数据库，他在完全内置于浏览器中的一个沙盒环境中（将至依照（浏览器）同源策略）。

对数据库的每次操作，描述为通过一个请求打开数据库，访问一个object store。

indexed DB是否适合应用程序的几个关键点

* 用户通过浏览器访问应用程序（浏览器）应支持indexed DB API
* 需要存储大量数据在客户端
* 需要在一个大型的数据集合中快速定位单个数据点
* 架构在客户端需要事务支持

1. 文件接口
   * 1. 设备访问特性

包括地理位置API、媒体访问API、访问联系人及事件、设备方向

* + 1. 连接特性

HTTP是无连接的，一次请求，一次响应。想要实现微信网页版扫一扫登录，网页版微信聊天功能，需要使用轮询的方式达到长连接的效果，轮询的大部分时间是在做无用功，浪费网络资源。现在HTML5为我们带来了更高效的连接方式：Websocket和Server-Sent Events。

* + 1. 网页多媒体特性

HTML5支持原生的音视频能力：audio、video

* + 1. 三维、图形及特效特性

大致包含SVG、Canvas、WebGL、CSS3 3D

* + 1. 性能与集成特性

性能与集成特性主要包括两个东西 Web Workers和XMLHttpRequest 2

* 1. Websocket
     1. 传统轮询

当前Web应用中较常见的一种持续通信方式，通常采取setInterval或者setTimeout实现。缺陷：过量的HTTP请求会造成服务器负担，影响性能优化。



* + 1. 长轮询

客户端发送一个request后，服务器拿到这个连接，如果有消息，才返回response给客户端。没有就一直不返回response。之后客户端再次发送request，重复上次的动作。

* + 1. 总结：http协议的特点是服务器不能主动联系客户端，只能由客户端发起。他的被动型预示了在完成双向通信时需要不停的连接或连接一直打开，这就需要服务器快速的处理速度或高并发的能力，非常消耗资源。
    2. 什么是websocket

Websocket是HTML5的一个新协议，他允许服务端向客户端传递信息，实现浏览器和客户端双工通信。

* + 1. 特点

服务器可以主动向客户端推送消息，客户端也可以主动向服务器发送消息，是真正的双向平等对话，属于服务器推送技术的一种。

1. 与HTTP协议有着良好的兼容性。默认端口也是80和443，并且握手阶段采用HTTP协议，因此握手时不容易屏蔽，能通过各种HTTP代理服务器。
2. 建立在TCP协议基础之上，和http协议同属于应用层
3. 数据格式比较轻量，性能开销小，通信高效
4. 可以发送文本，也可以发送二进制数据
5. 没有同源限制，客户端可以与任意服务器通信
6. 协议标识符是ws（如果加密，则为wss），服务器网址就是URL，如：ws://localhost:8023
   * 1. 跨平台的WebSocket通讯库socket.io

跨平台的WebScoket通信库，具有前后端一致的API，可以触发和响应自定义的事件。Socket.io最核心的两个API就是emit和on了，服务端和客户端都有这两个API。通过emit和on可以实现服务器与客户端之间的双向通信。

1. emit：发射一个事件，第一个参数为事件名，第二个参数为要**发送**的数据，第三个参数为回调函数（如需对方接受到信息后立即得到确认时，则需要用到回调函数）
2. on：监听一个emit发射的事件，第一个参数为要监听的事件名，第二个参数为回调函数，用来**接收**对发送来的数据，该函数的第一个参数为接收的数据。
   1. 浏览器的回流（Reflow）、重绘（Repaint）

在讨论回流与重绘之前，我们要知道：

* 浏览器使用流式布局模型（Flow Based Layout）。
* 浏览器会把HTML解析成DOM，把CSS解析成CSSOM，DOM和CSSOM合并就产生了Render Tree（渲染树）。
* 有了Render Tree，我们就知道了所有节点的样式，然后计算他们在页面上的大小和位置，最后把节点绘制到页面上。
* 由于浏览器使用流式布局，对Render Tree的计算通常只需要遍历一次就可以完成，但table及其内部元素除外，他们可能需要多次计算，通常要花3倍于同等元素的时间，这也是为什么要避免使用table布局的原因之一。

一句话：**回流必定引起重绘，重绘不一定会引起回流**

* + 1. 回流（Reflow）

当Render Tree中部分或全部元素的尺寸、结构、或某些属性发生改变时，浏览器重新渲染部分或全部文档的过程称为回流。

1. 会导致回流的操作：

* 页面首次渲染
* 浏览器窗口大小发生改变
* 元素尺寸或位置发生改变
* 元素内容变化（文字数量或者图片大小等）
* 元素字体大小变化
* 添加或者删除**可见**的DOM元素
* 激活CSS伪类（例如：:hover）
* 查询某些属性或调用某些方法

1. 一些常用且会导致回流的属性和方法：

* clientWidth、clientHeight、clientTop、clientLeft
* offsetWidth、offsetHeight、offsetTop、offsetLeft
* scrollWidth、scrollHeight、scrollTop、scrollLeft
* srollIntoView()、scrollIntoViewIfNeeded()
* getComputedStyle()->是一个可以获取当前元素所有**最终使用**的CSS属性值（包括内联样式、嵌入样式和外部样式），只读。element.style也是获取样式，但是只是内联样式，可读可写
* getBoundingClientRect()->用于获取某个元素相对于窗口的位置集合。集合中有：top、right、bottom、left、width、height属性
* scrollTo() ->可把内容滚动到指定的坐标。
  + 1. 重绘（Repaint）

当页面中的元素样式的改变并不影响他在文档流中的位置时（例如：color、background-color、visibility等），浏览器会将新样式赋予给元素并重新绘制它，这个过程称为重绘。

* + 1. 性能影响

**回流比重绘代价要高**

有时候即使仅仅回流一个单一的元素，它的父元素以及任何跟随他的元素也会产生回流。

现在浏览器会对频繁的回流和重绘操作进行优化：

浏览器会维护一个队列，把所有引起回流和重绘的操作放入队列中，如果队列中的任务数量或者时间间隔达到一个阈值的，浏览器就会将队列清空，进行一次批处理，这样可以把多次回流和重绘变成一次（MutationObserver）。

当你访问以下属性或者方法时候，浏览器会立刻清空队列：

* clientWidth、clientHeight、clientTop、clientLeft
* offsetWidth、offsetHeight、offsetTop、offsetLeft
* scrollWidth、scrollHeight、scrollTop、scrollLeft
* width、height
* getComputedStyle()
* getBoundingClientRect()

因为队列中可能会有影响到这些属性或方法返回值的操作，即使你希望获取的信息与队列中操作引发的改变无关，浏览器也会强行清空队列，确保拿到的值最精确。

* + 1. 如何避免

1. CSS

* 避免使用table布局
* 尽可能在DOM树的最末端改变class
* 避免设置多层内联样式
* 将动画效果应用到position属性为absolute或fixed的元素上
* 避免使用CSS表达式（例如：calc()）

1. JavaScript

* 避免频繁操作样式，最好一次性重写style属性，或者将样式列表定义为class并一次性更改class属性。
* 避免频繁操作DOM，创建一个documentFragment，在它上面应用所有DOM操作，最后再把它添加到文档中。
* 也可以先为元素设置display: none，操作结束后再把它显示出来，因为在display属性为none的元素上进行的DOM操作不会引发回流和重绘。
* 避免频繁读取会引发回流/重绘的属性，如果确实需要多次使用，就用一个变量缓存起来。
* 对具有复杂动画的元素，使用绝对定位，是他脱离文档流，否则会引起父元素及后续元素频繁回流。
  1. Webpack面试常见问题
     1. 什么是webpack和grunt、gulp有什么不同

Webpack是一个模块打包器，它可以递归的打包项目中的所有模块，最终生成几个打包后的文件。它和其他的工具最大的不同在于它支持code-splitting（即代码拆分）、模块化（AMD、ESM、Common.js）、全局分析

* + 1. 什么是bundle，什么是chunk，什么是module

bundle是由webpack打包出来的文件，chunk是指webpack在进行模块的依赖分析的时候，代码分割出来的代码块。Module是开发中的单个模块。

* + 1. 什么是Loader，什么是Plugin

Loaders是用来告诉webpack如何转化处理某一类的文件，并且引入到打包的文件中。

Plugin是用来自定义webpack打包过程的方式，一个插件是含有apply方法的一个对象，通过这个方法可以参与到整个webpack打包的各个流程（生命周期）。

* + 1. 如何可以自动生成webpack配置

Webpack-cli、vue-cli、etc等脚手架工具

* + 1. webpack-dev-server和http服务器如nginx有什么区别

webpack-dev-server使用内存来存储webpack开发环境下的打包文件，并且可以使用模块热更新，它比传统的http服务对开发更加简单高效。

* + 1. 什么是模块热更新

模块热更新是webpack的一个功能，它可以使得代码修改过后不用刷新浏览器就可以更新。

* + 1. 什么是长缓存，如何做长缓存优化

浏览器在用户访问页面的时候，为了加快加载速度，会对用户访问的静态资源进行存储，但是每一次代码的升级或是更新，都需要浏览器去下载新的代码，最方便和简单的更新方式就是引入新的文件名称。在webpack中可以在output中输出的文件指定chunkhash，并且分离经常更新的代码和框架代码。通过NameModulesPlugin或是HashedModuledsPlugin使再次打包文件名不变。

* + 1. 什么是tree-shaking，CSS可以tree-shaking吗

tree-shaking是指在打包中去除那些引入，但是在代码中没有被用到的死代码。在webpack中tree-shaking是通过uglifySPlugin来tree-shaking JS代码的，css需要用到purify-CSS

### 前端重构思路

* 1. 搞清楚被重构项目的配置。如：
     1. jQuery：DOM操作，含UI插件
     2. Bootstrap：UI风格
     3. AWF：企业级组件库
     4. Gulp：打包工具
     5. 单页面应用（SPA）还是多页面应用（MPA）
  2. 确定重构方案。如：
     1. Require.js（text+css插件）：模块化加载（我理解是懒加载）
     2. Mockjs：模拟ajax调用
     3. Director.js：路由（vue里面自带vue-router）
     4. Underscore：模块化
     5. jQuery：DOM操作，含UI及插件
     6. Bootstrap：UI风格（建议常用的element-UI）
     7. AWF：企业级组件库（建议常用的element-UI）
     8. 打包：gulp+r.js

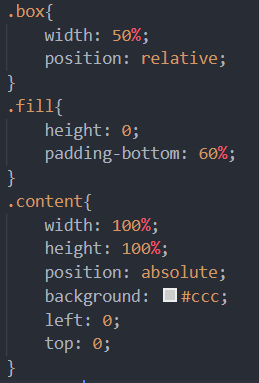
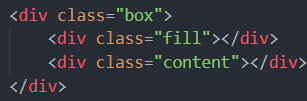
### 如何在Vue项目中使用vw实现移动端适配

* 1. <https://www.jianshu.com/p/1f1b23f8348f>

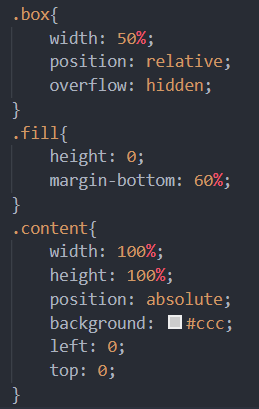
### CSS类

* 1. CSS浏览器兼容性写法
* -moz-：火狐等使用Mozilla浏览器引擎的浏览器
* -webkit-：Safari 谷歌浏览器等使用webkit引擎的浏览器
* -o-：Opera浏览器
* -ms-：Internet Explorer
  1. 固定宽高比（5:3=>100%:60%）
     1. 通过padding

主要实现思路是利用padding撑起高度

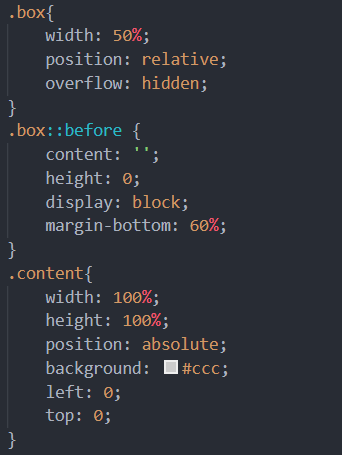
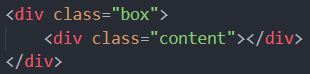


* + 1. 通过margin



* + 1. 通过伪元素

上面两种实现方式都有一个共同的缺点，增加一个div.fill元素，这个元素可以用伪元素替换



* 1. 盒子模型
     1. 定义：所有HTML元素都可以看做盒子，在CSS中，“box model”这一术语是用来设计和布局时使用。CSS盒模型本质上是一个盒子，封装周围的HTML元素，它包括：内外边距（margin、padding）、边框（border）、实际内容（content）四个属性。

实际上它分为W3C盒子模型（标准盒模型：设置的width=内容宽度）、IE盒子模型（怪异盒模型：设置的width=内边距+边框+实际内容）

* + 1. 解决兼容性：CSS指定盒子模型种类

box-sizing属性允许你以特定的方式定义匹配某个区域的特定元素。

1. box-sizing：content-box （宽度和高度分别应用到元素的内容框。在宽度和高度之外绘制元素的内边距和边框。）
2. box-sizing：border-box（为元素制定的任何内边距和边框都将在已设定的宽度和高度内进行绘制）
3. box-sizing：inherit（规定应从父元素继承box-sizing属性的值）
   1. 简述flex布局和grid布局

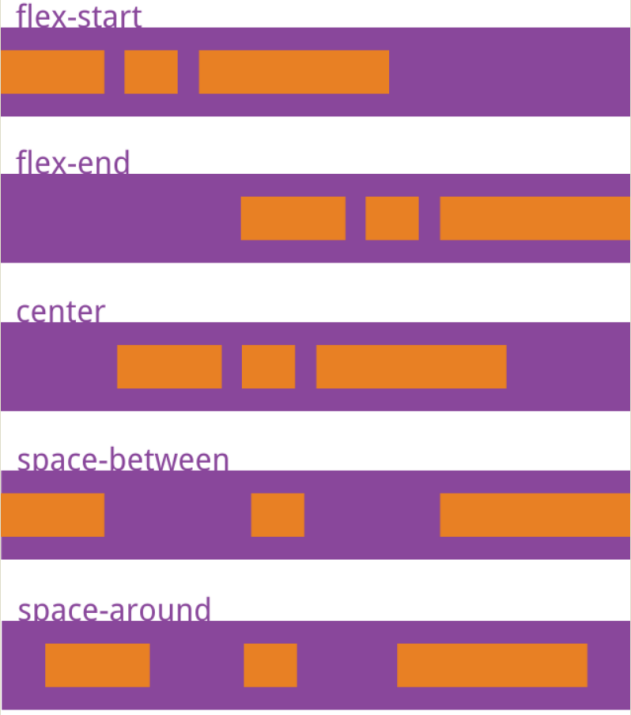
父元素称为container，子元素称为item，并不会对子元素的子元素起作用。使用Flex和Grid布局后，float、clear和vertical-align属性将失效。

* + 1. Flex

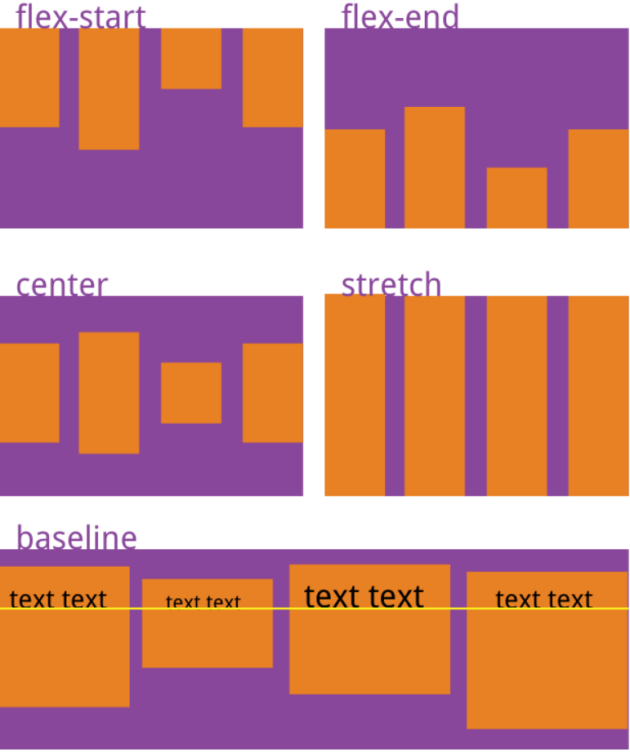
Flex是flexible box（弹性布局）的简称，是一个一维系统，用来为盒状模型提供最大的灵活性。主轴可以理解为X轴，交叉轴可以理解为Y轴

1. 以下6个属性设置在容器上：

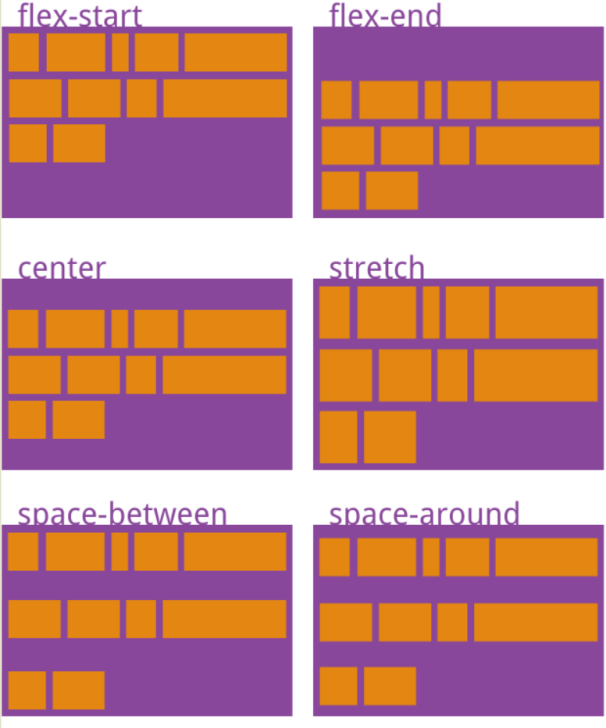
* flex-direction（**决定主轴的方向，**即项目的排列方向）：row(默认值，水平方向，起点在左端)|row-reverse(水平方向，起点在右端)|column(垂直方向，起点从上往下)|column-reverse(垂直方向，起点从下往上)；
* flex-warp（决定是否换行及换行方式）：nowrap(默认，不换行)|wrap(换行，第一行在上面)|wrap-reverse(换行，第一行在下方)
* flex-flow（是flex-direction和flex-wrap的简写形式）：<flex-direction>||<flex-wrap>
* justify-content（决定在主轴上的对齐方式）：flex-start(默认值，左对齐)|flex-end(右对齐)|center(居中)|space-between(两端对齐，项目之间的间隔都相等)|space-around(每个项目的两侧的间隔相等。所以，项目之间的间隔比项目与边框的间隔大一倍)



* align-items（属性定义项目在交叉轴上如何对齐）：flex-start(交叉轴的起点对齐)|flex-end(交叉轴的终点对齐)|center(交叉轴的中点对齐)|baseline(项目的第一行文字的基线对齐)|stretch(默认值，如果项目未设置高度或设为auto，将占满整个容器的高度)



* align-content（属性定义了多根轴线的对齐方式。如果项目只有一根轴线，该属性不起作用）：flex-start(交叉轴的起点对齐)|flex-end(交叉轴的终点对齐)|center(交叉轴的中点对齐)|space-between(与交叉轴两端对齐，轴线之间的间隔平均分布)|space-around(每根轴线两侧的间隔都相等。所以，轴线之间的间隔比轴线与边框的间隔大一倍。)|stretch(默认值，轴线占满整个交叉轴)



1. 以下6个属性设置在项目上

* order：属性定义项目的排列顺序，数值越小，排列越靠前，默认为0
* flex-grow：属性定义项目的放大比例，默认为0，即如果存在剩余空间，也不放大。
* flex-shrink：属性定义了项目的缩小比例，默认为1，即如果空间不足，该项目将缩小。（负值对该属性无效）
* flex-basis：属性定义了在分配多余空间之前，项目占据的主轴空间。浏览器根据这个属性，计算主轴是否有多余空间，他的默认值为auto，即项目本来的大小。
* flex：属性是flex-grow、flex-shrink、flex-basis的缩写，默认是0 1 auto（建议优先选用这个属性，后两个属性可选）
* align-self：属性允许单个项目有与其他项目不一样的对齐方式，可覆盖align-items属性。默认auto，表示继承父元素的align-items属性，如果没有父元素，则等同于stretch。
  + 1. Grid

Gird Layout（css网格布局）是css中最强大的布局系统，是一个二维系统，可以同时处理行和列，可以通过将CSS规则用于父元素（网格容器）和该元素的子元素（网格元素）来使用网格布局。

* + 1. 区别

Flex就是一条线铺下去，可能水平，可能垂直，这个平铺方向用flex-direction来控制。而Grid存在行和列的概念。

Flex适合用于局部布局，比如导航栏。适用于对齐元素内的内容，可以使用flex来定位设计上一些较小的细节。Grid适用于布局大画面，他们使页面的布局变得非常容易，甚至可以处理一些不规则和非对称的设计。

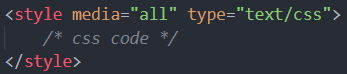
* 1. 媒体查询
     1. Media Queries可以获取以下数据
* 浏览器的窗口和高度
* 设备的宽高（如：iPad、手机等）
* 设备的手持方向，横向还是竖向
* 分辨率
  + 1. Media type常用类型：
* all——适用于所有类型
* print——用于打印机
* screen——适用于彩色电脑显示屏（也包括手机、iPad等手持设备）
* speech——用于语音类型
  + 1. 使用方法
* Link方法



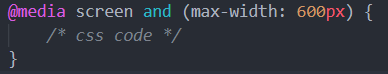
* @import方法



* <style>标签的media属性



* @media方法**【注：若没有指定media，默认all】**



* + 1. Link和@import区别
* Link是XHTML标签，除了加载CSS外，还可以定义RSS、定义rel连接属性（用于规定当前文档与被链接文档之间的关系，值有：start、next、chapter、section等，但stylesheet兼容所有浏览器）等其他事务；@import属于CSS范畴，只能加载CSS。
* Link引入CSS时，在页面载入同时加载；@import需要页面完全载入后加载。
* Link是XHTML标签，无兼容性问题；@import是CSS2.1提出来的，低版本浏览器不支持。
* Link支持使用JavaScript控制DOM去改变样式；@import不支持
* @import有最大次数限制（IE6最多就31次，后面的都不会生效）
  1. 视口单位vw、vh实现自适应（带有px，em，rem的简单介绍）
     1. px：像素单位，即图像的基本采样单位。对不同的设备，它的图像基本单位是不同的，如：显示器和打印机。通常来说，显示器分辨率是指的是桌面设定的分辨率，不是物理分辨率。但是为了最佳显示效果，一般显示器分辨率就等于物理分辨率。由此导致：**使用px会严重受到桌面分辨率的影响，需要做自适应**
     2. em：相对长度单位。相对于当前对象内本文的**字体尺寸**（只受字体大小影响，不设即默认等于父元素的字体大小。**即受父元素的影响，**如果父元素没有，会一直往上找，直到body默认字体尺寸，也就是16px，则此时换算就是1em=16px）。如果使用em，建议将body的fon-size设置成62.5%，即16\*62.5%=10px，此时1em=10px，方便后面计算。
     3. rem：相对长度单位，但是**rem始终都是相对html的根元素**，不会受到对象内文本字体尺寸的影响，只需要改变根元素就能改变所有字体大小。兼容IE8以上即其他所有浏览器。
     4. vw、vh：视口（viewport units）单位，即**根据浏览器窗口大小的单位**，不受显示器分辨率的影响。vw（可视窗口的宽度）vh（可视窗口的高度）类似百分比，1vw=可视窗口的百分之一。如：窗口宽度大小是1800px，那么1vw=18px。但是**vw始终相对于可视窗口的宽度，而百分比受到父元素的影响。**vmin和vmax是指选择vm和vh中最小的那个，而vmax是选择最大的那个。**兼容性较差。**vm和vh由于受浏览器窗口影响，所以很轻松完成响应式布局。

5.em举例：

<style>

body {

font-size: 10px;

}

div {

font-size: 3em;

margin-top: 3em;

}

p {

font-size: 2em;

}

span {

font-size: 3em;

}

</style>

</head>

<body>body

<div>div

<p>p<br/>

<span>span</span>

</p>

</div>

</body>结果：

（理解：div元素的font-size =3em \* 10 = 30px margin-top=3em \* 10px=30px

p元素的font-size =2em \* 30px=60px; span元素的font-size=3em \* 60px=180px）

6.rem举例：

<style>

body {

font-size: 10px;

}

div {

font-size: 3rem;

}

p {

font-size: 2rem;

}

span {

font-size: 3rem;

}

</style>

</head>

<body>body

<div>div

<p>p<br/>

<span>span</span>

</p>

</div>

</body>

结果：

（理解：其换算结果都只跟body的10px相关）

1. **JS类**
   1. 简述Event loop/描述场景/执行顺序
      1. JS的事件循环

我们都知道JS是单线程的

原因：作为浏览器脚本语言，JavaScript的主要用途是与用户互动，以及操作DOM。这决定了他只能是单线程，否则会带来很复杂的同步问题。比如，假定JavaScript同时有两个线程，一个线程在某个DOM节点上添加内容，另一个线程删除了这个节点，这时浏览器应该以哪个为准？

所以为了避免复杂性，从一诞生，JavaScript就是单线程

由于JS是单线程，只有当上一个任务完成之后才会继续完成下一个任务，如果前一个任务耗时很长，后一个任务就不得不一直等着。于是，所有任务可以分为两种，一种是同步任务（synchronous），另一种是异步任务（asynchronous）

1. 同步任务

在主线程上排队执行的任务，只有前一个任务执行完毕，才能执行下一个任务。

1. 异步任务

不进入主线程，而是进入到“任务队列”（task queue）的任务，只有“任务队列”通知主线程，某个异步任务可以执行了，该任务才会进入主线程执行。

上面代码中主线程首先打印1，遇到setTimeout时，按照异步处理，1秒之后，setTimeout的回调函数会进入到任务队列，主线程会继续运行，打印3，当主线程中的任务运行完成之后，会运行任务队列中的任务，打印2

流程图：

文字叙述：

* 所有同步任务都在主线程上执行，形成一个执行栈（execution context stack）。
* 主线程之外，还存在一个“任务队列”（task queue）。只要异步任务有了运行结果，就在“任务队列”之中放置一个事件。
* 一旦“执行栈”中的所有同步任务执行完步，系统就会读取“任务队列”，看看里面哪些事件。哪些对应的异步任务，于是结束等待状态，进入执行栈，开始执行。
* 主线程不断重复上面的第三步。

**主线程从任务队列中读取事件，这个过程是不断循环的，所以整个运行机制称为event loop**

* + 1. Macro-task（宏任务）和Micro-task（微任务）

任务还可以分为宏任务和微任务

1. 宏任务：可以理解为每次执行栈执行的代码就是一个宏任务（包括每次从事件队列中获取一个事件回调并放到执行栈中执行，每一个宏任务会从头到尾将这个任务执行完毕，不会执行其他）包括整体代码script、setTimeout、setInterval
2. 微任务：可以理解是在当前task执行结束后立即执行的任务，包括Promise、process.nextTick

上面代码——首先整体代码是一个宏任务，遇到setTimeout，会创建另一个宏任务，接着执行当前的宏任务，Promise新建后会立即执行。所以会首先打印2，then方法是一个微任务，遇到then，添加到微任务队列，代码接着执行会打印4。此时宏任务执行完毕。接着就会检查当前微任务队列是否有微任务，如果有，立即执行微任务（也就是then打印3），当前微任务执行完毕之后，开始执行下一轮宏任务setTimeout，会打印1。

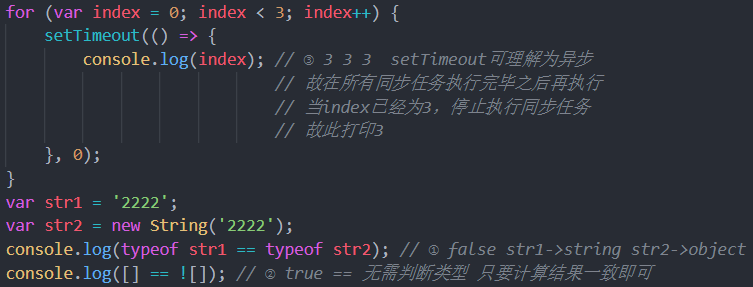
原理图：



面试题1：



面试题2：



* 1. 原型与原型链
     1. 构造函数

构造函数与其他函数唯一的区别在于调用方式不同。任何函数只要通过new来调用就可以作为构造函数，它是用来创建特定类型的对象。

下面定义一个构造函数Female：

通过new命令来生成一个person实例：

这里，构造函数Female就是实例对象person1的原型，Female里的this关键字指的是person1这个对象。

New出来的person1对象此时已经与Female再无联系，也就是说每一个new出来的实例都有自己的属性和方法的副本，是完全独立的，修改一个不会影响到另一个，如下面代码所示：

但是，我们希望构造函数中的sex属性是一个共有属性，那么此时用这样的方法，每个实例都有一个相同的sex属性，会造成资源的极大浪费。那么原型对象就由此产生Brendan Eich（一个很牛逼的人）决定给每一个构造函数都设置一个prototype属性，这个属性就指向原型对象。其实原型对象就只是一个普通对象，里面存放着所有实例对象需要共享的属性和方法。所以，我们把需要共享的放到原型对象里，把那些不需要共享的属性和方法存在构造函数里。

故上面代码可改写如下：

可以看出，修改prototype属性会影响他的所有实例的sex的值

实例一旦创建出来就会自动引用prototype对象的属性和方法，所以实例对象的属性一般分为两种：一种是自身的，一种是引用自prototype的。

具体实现：

每当代码读取某个对象的某个属性的时候，都会执行一次搜索。首先从对象实例本身开始，如果在实例中找到了该属性，则返回该属性的值，如果没找到，则会顺着原型链指针向上，到原型对象中去找，如果找到就返回该属性值。

这里要提一点，如果对象实例添加了一个属性与原型中同名，则该属性会屏蔽掉原型中的同名属性，不会去修改它。使用delete可以删除实例中的属性（delete只能删除对象下的属性，不能删除变量和参数）

* + 1. 原型链

事实上，js完全依靠“原型链”模式来实现继承。

\_proto\_：这个就是原型链指针

Prototype：指向原型对象的属性

Constructor：每一个原型对象都包含一个指向构造函数的指针，就是Constructor

* + 1. 继承实现方式：

为了实现继承，\_proto\_会指向上一层的原型对象，而上一层的结构依然类似，那么就利用\_proto\_一致指向object的原型对象上，object.prototype.\_proto\_ = null；表示到达最顶端。如此形成了原型链继承。

图示逻辑：



总结：

Object是作为众多new出来的实例的基类 function object() { // code }

Function是作为众多function出来的函数的基类 function function() { // code }

构造函数的\_proto\_（包括function.prototype和object.prototype）都指向function.prototype

原型对象的\_proto\_（包括function.prototype和object.prototype）都指向object.prototype

object.prototype.\_proto\_指向null

* 1. this的用法

**函数中的this指向与使用场合有关。总的来说，this就是函数运行时所在的环境对象。**

1. 纯粹的函数调用

这是函数最通常用法，属于全局调用，因此this就代表全局对象。



1. 作为对象方法调用

函数还可以作为某个对象的方法调用，这时this就指向这个上级对象



1. 作为构造函数调用

所谓构造函数就是通过这个函数可以生成一个新对象，这时，this就指向这个新对象。



1. Apply调用

Apply()是函数的一个方法，作用是改变函数的调用对象。他的第一个参数就表示改变后的调用这个函数的对象。因此，这时this指的就是这第一个参数。



Apply()的参数为空时，默认调用全局对象。因此，此时的运行结果为2，证明this指的是全局对象。

* 1. 箭头函数和普通函数有什么区别
     1. 箭头函数基本语法

1. 参数：

* 如果箭头函数没有参数，直接写一个空括号即可。
* 如果箭头函数的参数只有一个，也可以省去包裹参数的括号。
* 如果箭头函数有多个参数，将参数一次用逗号（,）分隔，包裹在括号中即可。

1. 函数体：

如果箭头函数的函数体只有一句代码，就是简单返回某个变量或者返回一个简单地JS表达式，可以省去函数体的大括号{}。

如果箭头函数的函数体只有一条语句并且不需要返回值（最常见的是调用一个函数），可以给这条语句前面加一个void关键字

箭头函数最常见的用处就是简化回调函数。



* + 1. 与普通函数区别

1. 语法更简洁、清晰

从上面语法实例中可以看出，箭头函数的定义要比普通函数定义简洁、清晰。

1. 箭头函数不会创建自己的this

MDN上对箭头函数this的解释：箭头函数不会创建自己的this，所以他没有自己的this，他只会从自己的作用域链的上一层**继承**this。

箭头函数没有自己的this，他会在捕获自己在**定义时**（注意：**是定义时，不是调用时**）所处的外层执行环境的this，并继承这个this值。所以箭头函数中this的指向在他被定义的时候就已经确定了，**之后永远不会改变。**

再看例2：

上面这例子，对象obj的方法a使用普通函数定义的，普通函数作为对象的方法调用时，this指向他所属的对象。所以，this.id就是obj.id，即‘Obj’。

但方法b是使用箭头函数定义的，箭头函数中的this实际是继承的它定义时所处的全局执行环境中的this，所以指向window对象，所以输出‘Global’**【注意：定义对象的大括号{}是无法形成一个单独的执行环境的，他依旧是处于全局环境中】**

1. **箭头函数继承而来的this指向永远不变**

上面的例子就完全可以说明箭头函数继承而来的this指向永远不变。对象obj的方法b是使用箭头函数定义的，这个函数中的this就永远指向它定义时所处的全局执行环境中的this，即便这个函数是作为对象obj的方法调用，this依旧指向window对象。

1. .call()/.apply()/.bind()无法改变箭头函数中的this指向

.call()/.apply()/.bind()方法可以用来动态修改函数执行时this的指向，但由于箭头函数的this定义时就已经确定且永远不会改变。所以使用这些方法永远也改变不了箭头函数this的指向（但是代码不会报错）。

1. 箭头函数不能作为构造函数使用

构造函数的new简单工作内容：

1. JS内部首先会先生成一个对象
2. 再把函数中的this指向该对象
3. 然后执行构造函数中的语句
4. 最终返回该实例

因为箭头函数没有自己的this，它的this其实是继承了外层执行环境中的this，且this指向永远不会改变，所以箭头函数不能作为构造函数使用，或者说构造函数不能定义成箭头函数，否则用new调用时会报错。

1. 箭头函数没有自己的arguments

箭头函数没有自己的arguments对象。在箭头函数中访问arguments实际上获得的是外层局部（函数）执行环境中的值。

上面的例2的1、2、3处打印结果如下：

很明显，普通函数的fun内部的箭头函数fun1中的arguments对象，其实是沿用作用链向上访问的外层fun函数的arguments对象。

1. 箭头函数没有原型prototype
2. 箭头函数不能用作Generator函数，不能使用yeild关键字
   1. call()、apply()、bind()方法的作用和区别

作用：三者都是用来改变函数的this对象的。第一个参数都是this要执行的对象，也就是想指定的上下文；

区别：apply()只有两个参数，第二个参数的形式只能是数组形式（即使只有一个值）。call()、bind()可以有多个参数。call()和apply()都是即立马执行，bind()返回的是对应函数，便于稍后调用（bind在IE6~IE8不兼容）。

面试题：

1. 怎么利用call、apply来求一个数组中最大或者最小值
2. 如何利用call、apply来做继承
3. apply、call、bind的区别和主要应用场景

答：

1）

2.1）继承



2.2）多继承



3.1）将伪数组转化为数组（含有length属性的对象，dom节点，函数的参数arguments）

 Js中的伪数组（例如通过document.getElementsByTagName获取的元素，含有length属性的对象）具有length属性，并且可以通过0、1、2……下标来访问其中的元素，但是没有Array中push、pop等方法。就可以利用call、apply来转化成真正的数组，就可以使用数组的方法了。

但是不适用于IE6~IE8，会报错。为了兼容，抽取出类数组转换为数组的工具类：

Case2：fn内的arguments

Case3：含有length属性的对象

3.1）数组的拼接、添加

3.1）判断变量类型



* 1. Es6平时开发中常用那些属性
     1. 函数默认值

之前写函数默认值，通常用三元运算符来判断入参是否有值，然后决定是否使用默认值运算函数。

注意：设定了默认值的入参，应该放在没有设置默认值的参数之后，也就是 function after(*y* = 2, *x*)，虽然通过变通手段也可以正常运行，但不符合规范。

* + 1. 模板字符串



Es6中利用反引号 ` 来输入一段简单明了的多行字符串，还可以在字符串中通过${变量名}的形式插入一个变量。

* + 1. 解构赋值

1. 数组解构

数组解构，使用变量声明关键字声明一个形参数组（[a, b]），等号后跟一个待解构目标数组（[1, 2, 3, 4, 5]），解构时可以通过留言的方式跳过数组中间的个别元素，但是在形参数组中必须留有相应的空位才可以继续解构之后的元素，如果要跳过的元素处于数组末端，则在形参数组中可以不予留空。

1. 对象解构

对象解构与数组解构大体相同，不过要注意：形参对象（{b, c}）的属性或方法名必须与待解构的目标对象中的属性或方法名**完全相同**才能解构到对应的属性或方法。

1. 对象匹配解构

对象匹配解构是对象解构的一种延伸用法，可以在形参对象中使用：来更改解构后的变量名。

1. 函数入参解构

函数的入参解构也是对象解构的一种延伸用法，我们可以通过改写入参对象目标值为变量名的方式，在函数内部直接获取到入参对象中的某个属性或方法的值。

1. 函数入参默认值解构

这是入参解构的另一种用法，我们可以在入参对象的形参属性或者方法中使用等号的方式给入参对象的某些属性或者方法设定默认值。

* + 1. Let & Const

1. Let
   1. 无变量提升

使用var声明的变量会自动提升到当前作用域的顶部，如果声明位置与作用域顶部之间有另一个同名变量，很容易引起难以预知的错误。使用let声明的变量则不会进行变量提升，规避了这个隐患。

【注意】var声明的变量提升后虽然在声明语句之前输出为undefined，但这并不代表num变量还没有被声明，此时num变量已经完成声明并分配了相应内存，只不过该变量目前的值为undefined，并不是我们声明语句中赋的初始值1。

* 1. 有块级作用域

Let声明的变量只能在当前的块级作用域中使用

* 1. 禁止重复声明

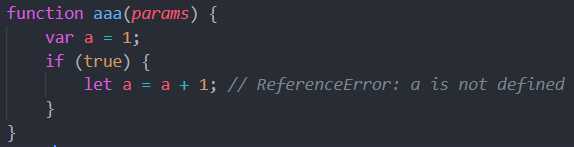
Var声明的变量可以重复声明，而且不会有任何警告或者提示，有安全隐患。Let声明的变量如果重复声明，就会直接报语法错误

* 1. 暂存死区

暂存死区TDZ是ES6中对作用域新的语义。在程序的控制流程在新的作用域进行实例化时，在此作用域中用let、const声明的变量会在该作用域中先创建，但这个时候还没有进行词法绑定，没有进行对声明语句的求值运算，所以是不能访问的，访问会抛出错误。**所以在这运行流程一进入作用域创建变量，到变量开始可以被访问的这一段时间，被称为TDZ。**

此处针对let类型，如下图所示：

由于词法作用域，表达式 a+1中的a会解析为if块中的a，而不会引用值为1 的a。

1. Const
   1. 无变量提升——同let
   2. 有块级作用域——同let
   3. 禁止重复声明——同let
   4. 禁止重复赋值

基于静态常量的定义我们可以很明显知道，const声明的常量一经声明便不能再更改其值。



* 1. 必须赋初始值

基于定义，const声明的常量既然一经声明便不能在更改其值，那声明的时候没有赋初始值显然是不合理的，一个没有任何值的常量是没有意义的，浪费内存。



* + 1. 新增库函数

1. Number



1. String



1. Array

Array.from()将一个类数组对象转换成为一个真正的数组，必须具备以下条件：

* 该类数组对象**必须具有length属性**，用于指定数组的长度。如果没有length属性，那么转换后的数组是一个长度为0的空数组。
* 该类数组对象的**属性名必须为数值型或字符串型**的**数字**

Array.of()方法总会创建一个包含所有传入参数的数组，而不管参数的数量与类型。Array.of()基本上可以用来代替Array()或newArray()，并且不存在由于参数的不同而导致的重载，而且他们的行为非常统一。



entries()、keys()、values()用于遍历数组，都返回跟一个遍历器对象，可以用for...of循环进行遍历。区别：entries()是对键值对遍历、keys()是对键名遍历、values()是对键值遍历。

如果不使用for...of循环，可以手动调用遍历器对象的next方法进行遍历

1. Object

assign()方法用于合并两个对象，不过这种合并是浅拷贝。

1. Math

Math对象上同样增加了许多新特性，大部分都是数学计算方法，介绍两个常用的：

sign()方法是用来判断一个函数的正负，使用与对应返回值如上。

trunc()用来取数值的整数部分，我们用的是floor()方法进行取证操作，不过这个方法有个问题：它本身是向下取整，当被取整值为正数的时候，不会有问题，但是当被取整值为负数的时候，结果如上图。

* + 1. 箭头函数

详情见上面第四点——箭头函数和普通函数有什么区别

* + 1. 类 & 继承

详情见下面第七点——Es6的class与其继承如何继承

* 1. Es6的class与其继承如何继承
     1. Class基本写法

Class是创建类对象与实现类继承的语法糖，旨在让ES5中的原型对象写法更加清晰、可读。

ES5：

ES6：

Constructor的中文意思就是构造，他在这里代表的就是构造函数，constructor方法是类的默认方法，通过new命令生成对象实例时，自动调用该方法，一个类必须有constructor，如果没有显式定义，JavaScript引擎会自动添加一个空的constructor方法。在new一个实例的时候，构造函数自动执行。

**Class是一个类也是一个函数**，只不过ES6标准把这个函数包装成一个class的写法而已。在写类的过程中有一点需要注意：**class没有预解析，实例化一定要放在下面；**在ES5里面用函数来模拟类就可以，因为函数是有提升的功能。

注意：

* 类中定义方法时，前面不用加function，后面不得加 ‘,’，方法全部都是定义在类的prototype属性中。
* 类的内部定义的所有方法都是不可枚举的
* 类和模块内部默认采取严格模式
  + 1. 类的继承

ES5:

ES6:

extends就代表继承的意思，**super()就是指向父类的构造函数，指代整个prototype对象或者\_proto\_指针指向的对象**，super()必须是在子类的constructor方法里面调用，否则不能新建实例，因为子类没有属于自己的this对象，而是继承了父类的this对象进而对其进行加工。**显然只有调用了super方法之后，才可以使用this。**

而super本身指代的就是父类的实例对象，我们可用**super.**的方式调用父对象的方法。此外，由于对象总是继承于其他对象，所以可以在ES6的任何一个对象中使用super关键字。

如果在子类中也写入showName方法，和父类重名，这样会覆盖父类的，倘若不想覆盖而是想引用父类的showName方法，那么就在子类的showName方法中通过super.来调用父类的showName即可：



如果子类没有显式的定义constructor（即隐式constructor），那么下面代码将会被默认添加。

* + 1. ES5与ES6继承的区别

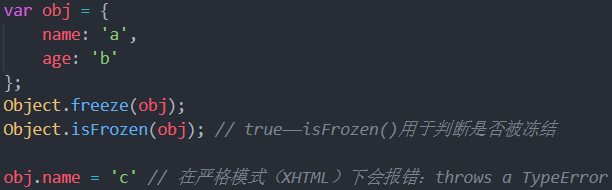
在ES5中，继承实质上是子类先创建属于自己的this，然后将父类的方法添加到this或者this.\_proto\_上。

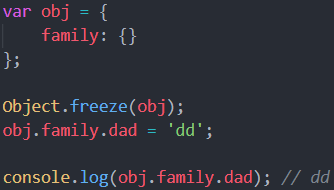
而在ES6中，则是先创建父类的实例对象this，然后再用子类的构造函数修改this。

* + 1. 多态

同一操作在不同对象上，可以产生不同的解释和不同的执行结果。即给不同的对象发送同一消息时，这些消息会根据这个对象的不同而给出不同的反馈。

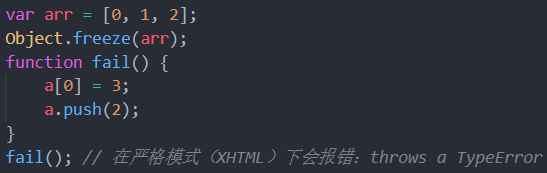


* 1. 冻结对象【Object.freeze()】、密封对象【Object.seal()】、扩展对象【Object.preventExtensions】
     1. Object.freeze()方法可以冻结一个对象。**一个被冻结的对象再也不能被修改**；冻结了一个对象则不能向这个对象添加新的属性，不能删除已有的属性，不能修改该对象已有属性的可枚举性、可配置性，以及**不能修改已有属性的值**。此外，冻结一个对象后该对象的原型也不能被修改。Freeze()返回和传入的参数相同的对象。
* 冻结对象

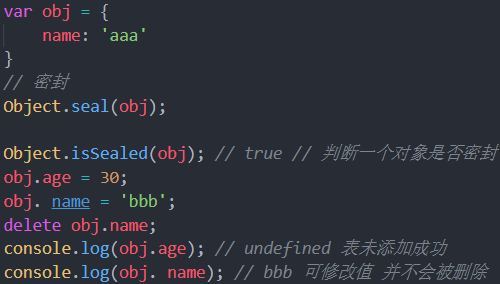
当被冻结对象的属性含对象格式，那么可以修改（浅冻结）

为了解决这种情况，需要进行深冻结



* 冻结数组
  + 1. Object.seal()

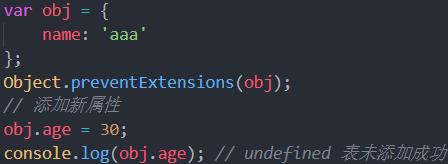
让一个对象密封，并返回被密封后的对象。密封对象是指那些不能添加新的属性，不能删除已有属性，一级不能修改已有属性的可枚举性、可配置性、可写性、但**可以修改已有属性的值的对象**。



* + 1. Object.preventExtensions()

阻止对象扩展，让一个对象变得不可扩展，也就是永远不能再添加新的属性。

ES3是没有办法阻止对象扩展的，定义对象后可以给对象添加任意属性。所以ES5的Object.preventExtensions()则可以阻止给对象添加新属性。



* 1. 常用的正则表达式
     1. 邮箱验证：/^[a-zA-Z0-9\_.-]+@[a-zA-Z0-9-]+(\.[a-zA-Z0-9-]+)\*\.[a-zA-Z0-9]{2, 6}$/
     2. 网址URL：/^(https|http|ftp|rtsp|mms)$/
     3. 手机：/^1[3456789]\d{9}$/
     4. 座机：/^0\d{2, 3}-\d{7, 8}$/
     5. 身份证：/(^\d{15}$)|(^\d{18}$)|(^\d{17}(\d|X|x)$)/
  2. 判断变量是否为数组

JavaScript的typeof可以检测出变量的数据类型，但typeof返回的类型只有undefined、boolean、string、number、object、function。那如何判断数组呢：

* + 1. Instanceof：instanceof运算符用于测试构造函数的prototype属性是否出现在对象的原型链中的任何位置。



* + 1. Constructor：constructor属性返回对创建此对象的数组函数的引用。



* + 1. Object.prototype.toString：toString()为Object的原型方法，而Array、function等类型作为Object的实例，都重写了toString方法。不同的对象类型调用toString方法时，调用的是对应重写之后的toString方法（function类型返回内容为函数体的字符串，Array类型返回元素组成的字符串……）。而不会去调用Object上原型toString方法（返回对象的具体类型），所以采用obj.toString()不能得到其对象类型，只能将obj转换为字符串类型。因此，在想要得到对象的具体类型时，应调用Object上原型toString方法。



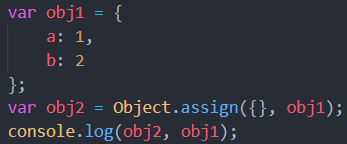
* + 1. Array.isArray()：用于确定传递的值是否为一个array（优于instanceof，因为Array.isArray能够检测iframes），但使用前应先判断当前环境是否能使用Array.isArray()。



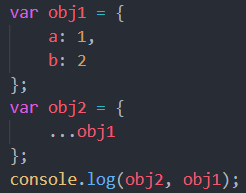
* 1. 几种深浅拷贝的方法
     1. 浅拷贝

1. Object.assign

Object.assign经常用于合并对象，用于实现对象的拷贝时，第一个参数必须是空对象。

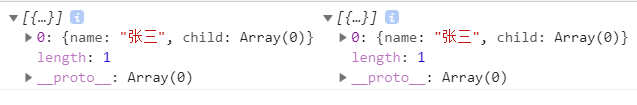
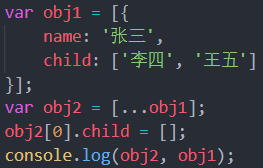


1. 解耦赋值



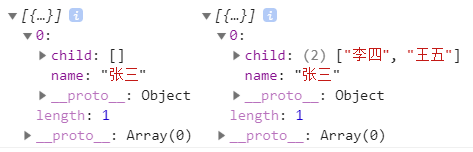
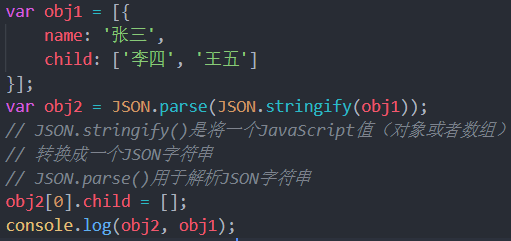
1. 引发的问题：

浅拷贝只能赋值一层，无法深层拷贝，修改会相互影响。如下图

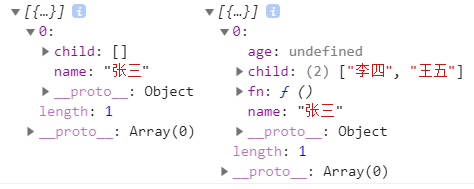
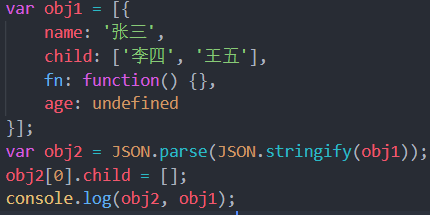


* + 1. 深拷贝

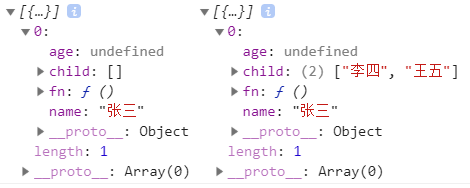
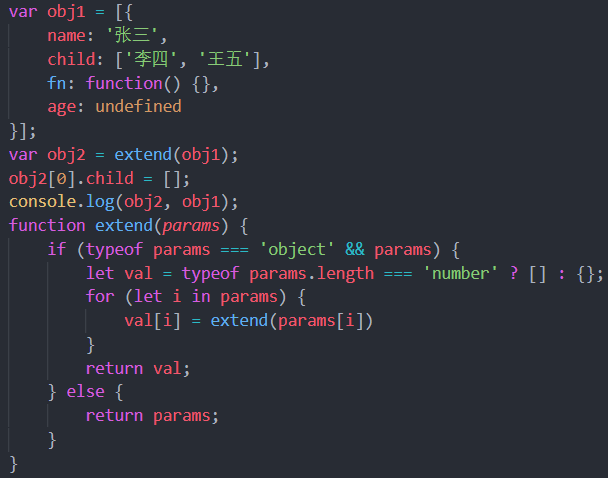
1. 利用json.stringify



这种方法的缺陷在于：如果存在值为undefined或者function，则并不会拷贝出来，如下图：



1. 递归



* 1. 防抖、节流
     1. 防抖（debounce）

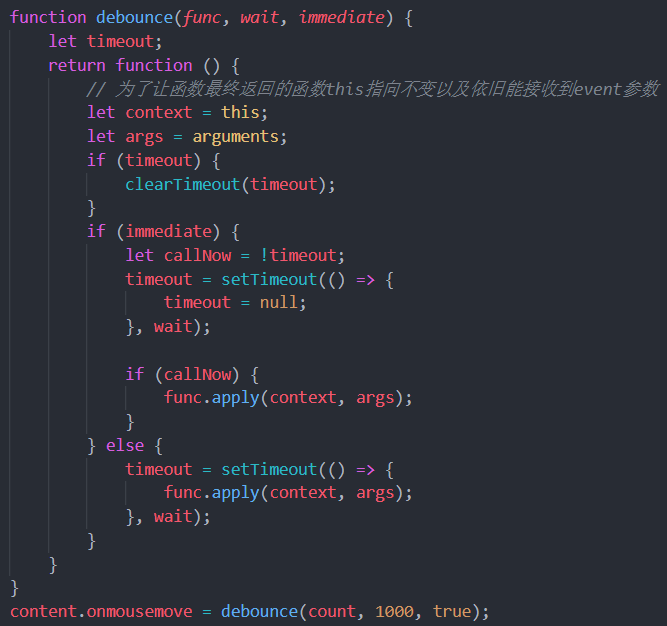
1. 定义：就是指触发事件后在n秒内函数只能执行一次，如果在n秒内又触发了事件，则会重新计算函数执行时间。
2. 非立即执行版：不会立即执行，而是在等待n秒之后执行，如果在n秒内又触发了事件，则会重新计算函数执行时间。



1. 立即执行版本：触发事件后函数会立即执行，然后n秒内不会触发事件才能继续执行函数的效果。

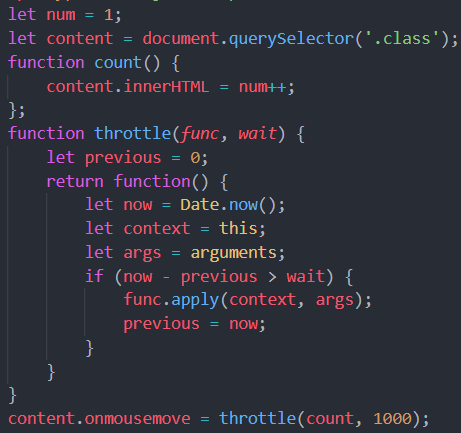


1. 合成版：



* + 1. 节流

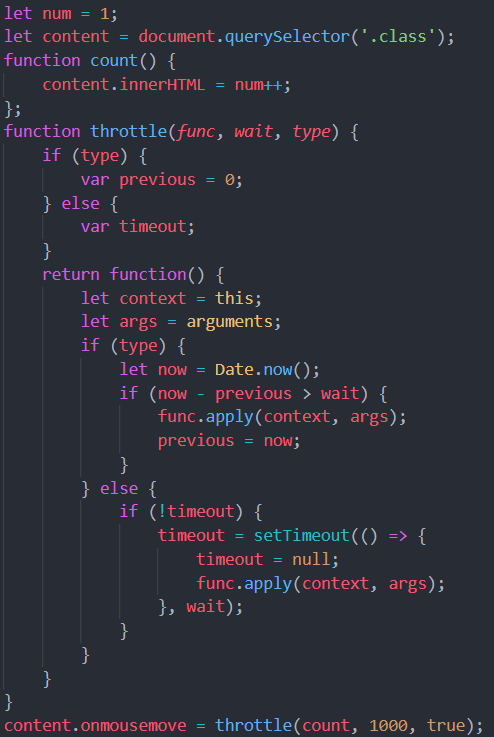
1. 定义：指连续事件但是在n秒中只执行一次函数。节流会稀释函数的执行评率。
2. 时间戳版：函数触发是在时间段内开始的时候



1. 定时器版：函数触发是在时间段内结束的时候



1. 结合版：



* 1. addEventListener
     1. 定义：addEventListener()方法用于指向指定元素添加事件句柄（提示：使用removeEventListener()方法来移除addEventListener()方法添加的事件句柄）。
     2. 语法：element.addEventListener(event, function, useCapture)

1. event：必须。字符串，指定事件名（**注意：不要使用“on”前缀。例如：写“click”而不是“onclick”**）
2. function：必须。指定要触发的函数。（提示：当事件对象会作为第一个参数传入函数，事件对象的类型取决于特定的事件。例如，“click”事件属于mouseEvent（鼠标事件）对象）
   * 1. **useCapture：可选，布尔值，指定事件是否在捕获或冒泡阶段执行**
   1. **true——事件句柄在捕获阶段执行**
   2. **false——默认，事件句柄在冒泡阶段执行**
      1. useCapture的作用：
3. 假设当前有一个HTML内容：div、p、span元素都有click事件的响应逻辑

<div>

<p>

<span></span>

</p>

</div>

如果此时的第三个参数为false的时候：点击span依次触发——span>p>div

如果此时的第三个参数为true的时候：点击span依次触发——div>p>span

* + 1. **如何阻止冒泡：**

fuction(evt) {

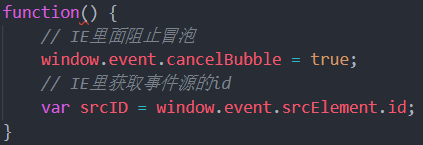
evt.[stopPropagation()](https://www.w3school.com.cn/jsref/event_stoppropagation.asp); // 不会阻止本dom本事件的其他事件处理函数的执行

evt.stopImmediatePropagation(); // 会导致后续绑定在该dom的其他事件处理函数不再执行；

**解析：当我给一个span标签添加两个addEventListener，当我在第一个addEventListener里面添加evt.[stopPropagation()](https://www.w3school.com.cn/jsref/event_stoppropagation.asp)时，停止冒泡，但是第二个addEventListener仍然会继续；而evt.stopImmediatePropagation()则连第二个addEventListener都不会执行了**

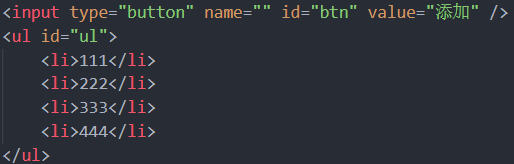
}

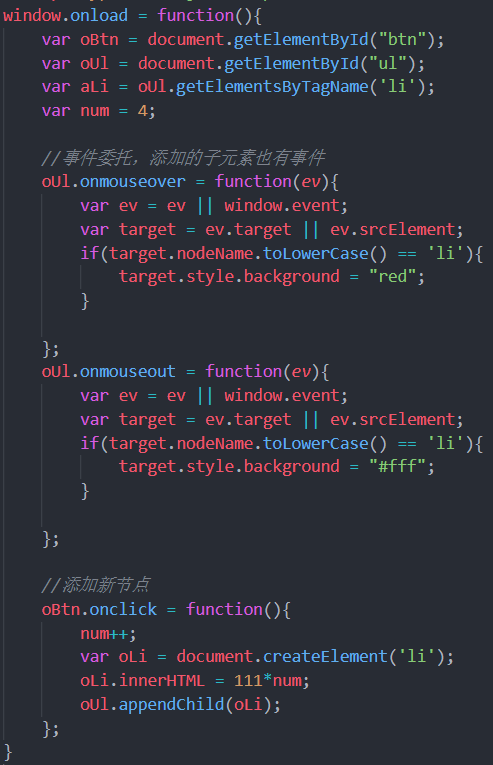
在老版本的IE里面使用：



* + 1. 事件委托（代理）：

1. 定义：即事件代理，JavaScript高级程序设计上讲：事件委托就是利用事件冒泡，**只需指定一个事件处理程序，就可以管理某一类的所有事件**。
2. 原理：利用事件的冒泡原理
3. 实现：鼠标移入li标签底色变红，移出底色消失，新增标签有同样操作





* + 1. 与on的区别：

以click为例：

1. **on事件会被后面的on的事件覆盖，addEventListener则会全部打印**：

obj.onclick(function() {

alert(‘aaa’);

});

obj.onclick(function() {

alert(‘bbb’);

});

打印结果:‘bbb’

obj.addEventListener(“click”, fn(){

alert(‘aaa’);

});

obj.addEventListener(“click”, fn(){

alert(‘bbb’);

});

打印结果:‘aaa’‘bbb’

* 1. 闭包：
     1. 定义：简单来说就是有权访问另一个函数作用域中变量的函数，MDN上面这么说：闭包是一种特殊的对象。
     2. 理解：**外部函数调用之后，其变量对象本应该被销毁，但是闭包的存在就使得我们仍然可以访问外部函数的变量对象。**
     3. 举例： 
     4. 产生一个闭包：创建一个闭包最常见的方式就是一个函数内部创建另一个函数，右图例子中的closure就是一个闭包：
     5. 作用域：闭包的作用域包含着他自己的作用域，以及包含他的函数的作用域和全局作用域。



* + 1. 注意事项：通常函数的作用域及其所有变量都会在函数执行结束后被销毁。但是，在创建了一个闭包后，这个函数的作用域就会一直保存在闭包不存在为止。举例：

右图所示代码可以看到add5和add10都是闭包。他们共享相同的函数定义，但是保存了不同的环境。在add5的环境中，x为5。而在add10中，x为10。最后通过null释放了add5和add10对闭包的引用。在JavaScript中，如果一个对象不再被引用，那么这个对象就会被垃圾回收机制回收；如果两个对象相互引用，而不再被第三者引用，那么这两个相互引用的对象也会被回收。

* + 1. **闭包只能取得包含函数中的任何变量中的最后一个值**

如下图：arr数组中包含了10个匿名函数，每个匿名函数都能访问到外部函数的变量i。

当arr()执行完毕之后，其作用域被销毁，但他的变量对象仍然保存在内存中，得意被匿名访问，这时候的i值为10。

要想保存在循环过程中的每一个i值，需要在匿名函数外部再套一个匿名函数，在这个匿名函数中定义另一个变量并且立即执行来保存i值。如图的brr()。





* + 1. this对象

如右图所示：在上面这段代码中，obj1.getName()()实际上是在全局作用域中调用了匿名函数，this指向了window（可以理解为：这个匿名函数其实仅仅只是写在obj1里面而已。我把这个匿名函数拿到打印这里执行，其实此时是跟obj1没有任何关系了，这时候的this指向肯定指的是全局的name1而不是obj1里面的name1了）。

这里要清楚：**函数名与函数功能是分割开的，不要认为函数在哪里，其内部的this就指向哪里。**

相比obj2.getName()()，执行函数内部的that是父函数保存的this（因为闭包本身可以保存函数外的变量嘛），所以可以指向obj内部。

obj3.getName()是在对象obj3的环境中执行的，所以this指向obj。而(obj3.getName = obj3.getName)赋值语句返回的是等号右边的值，而右边的值是一个函数且此时的函数还没有执行就已经在全局作用域中返回，所以(obj3.getName = obj3.getName)();的this指向全局。要把函数名和函数功能分隔开。

* + 1. 内存泄漏

闭包会引用包含函数的整个变量对象，如果闭包的作用域中保存着一个HTML元素，那么就意味着该元素无法被销毁。我们有必要在对这个元素的操作完之后主动销毁。

* + 1. 函数内部定时器

当函数内部的定时器引用了外部函数变量对象时，该对象不会被销毁

* + 1. 闭包的应用

应用闭包的主要场合是：**设计私有的方法和变量。**任何在函数中定义的变量，都可以认为是私有变量，因为不能在函数外部访问这些变量，私有变量包括函数的参数、局部变量和函数内定义的其他函数。

把有权访问私有变量的公有方法成为**特权方法**

在这里，需要理解两个概念：

**模块模式：**为单例创建私有变量和方法。

**单例：**指的是只有一个实例的对象。JavaScript一般以对象字面量的方法来创建一个单例对象。

**匿名函数最大的用途就是创建闭包，并且还可以构建命名空间，以减少全局变量的使用。从而使用闭包模块化代码，减少全局变量的污染。**

下面这段代码中的addEvent和removeEvent都是局部变量，但我们可以通过全局变量objEvent使用它，这就大大减少了全局变量的使用，**增强网页的安全性。**

* + 1. **运用闭包的关键**

**闭包引用外部函数变量对象中的值；**

**在外部函数的外部调用闭包。**

* + 1. **闭包的缺陷**

闭包的缺点就是常驻内存会增大内存使用量，并且使用不当很容易造成内存泄漏。

如果不是因为某些特殊任务而需要闭包，在没有必要的情况下，在其他函数中创建函数是不明智的，因为闭包对脚本性能具有负面影响，包括处理速度和内存消耗。

* + 1. 面试题1：



面试题2：



* 1. Promise：
     1. 含义：本质上，一个promise是某个函数返回的对象，你可以把回调函数绑定在这个对象上，而不是把回调函数当做参数传进函数
     2. 执行顺序原理：**同步优先，异步靠边（setTimeout可算异步）**
     3. 规范：

1. 一个promise可能有三种状态：等待（pending）、已完成（resolved/fulfilled）、已拒绝（rejected）
2. 一个promise的状态只可能从“等待”转到“完成”或“拒绝”。不能逆向转换；同时，“完成”和“拒绝”两种状态不能相互转换
3. Promise必须实现then方法（可以说，then就是promise的核心），而且then必须返回一个promise，同一个promise的then可以调用多次，并且回调的执行顺序跟着它们被定义时的顺序一致
4. Then方法接收两个参数，第一个是成功时候的回调（在resolved状态调用），另一个是失败时候的回调（在rejected状态调用）。
   * 1. promise.resolve()和promise.reject() 两者都是new Promise()的快捷方式。
     2. Promise.all()和Promise.race()
5. promise.all()：接收一个promise对象的数组作为参数，当这个数组的所有Promise对象全部变成resolve的时候，该方法才resolve。

如果其中一个promise对象为reject的话，则该方法为reject。

1. Promise.race()：接收一个promise对象的数组作为参数，此时的目的只是为了拿取到结果即可，不在乎是执行的哪个promise（只要有一个promise执行成功，剩余的都不用执行了）。



* + 1. 关于catch的提问：catch后面还能不能继续catch到错误？Catch后还能不能继续then？then后面的catch还能不能catch到then的错误？

1. 如果异步操作抛出错误，状态就会变成rejected，就会调用catch方法指定的回调函数处理错误。
2. Then方法指定的回调函数在运行中报错也会被catch捕获到。
3. 在resolve()后面抛出的错误会被忽略（如果前面已经是执行了resolve，那么后面throw出来的error就不会被catch）
4. Catch返回的也是一个promise，因此后面可继续then（不管是then方法还是catch方法返回的都是一个新的promise实例，这意味着promise可以**链式调用**then和catch，每一个方法的返回值作为下一个方法的参数）
5. 在异步函数中抛出的错误不会被catch捕获到（例如使用了setTimeOut之类的，抛出来的错误不会被catch到）
6. 有多个catch连写，如果在catch中继续throw出异常，那么后面的catch就会一直执行，直到不再抛出异常。（catch其实是then的语法糖）
7. **vue面试汇总**
   1. 谈谈对vue.js的template编译的理解：

简言之：**就是先转化成AST树，再得到的render函数返回VNode（vue的虚拟节点）。**

详细步骤：首先，通过compile编译器把template编译成AST语法树（abstract syntax tree 即 源代码的抽象语法结构的树状表现形式），compile是createCompiler的返回值，createCompiler是用以创建编译器的，另外，compile还得负责合并option。

然后，AST会经过generate（将AST语法树转化成render function字符串的过程）得到render函数，render的返回值是VNode，VNode是vue的虚拟DOM节点。

* 1. 谈谈你对MVVM的理解：
     1. MVVM分为model、view、viewModel三者

1）Model代表数据模型，数据和业务逻辑都在model层中定义；

2）View代表UI视图，负责数据的展示；

3）ViewModel负责监听Model中数据的改变并且控制视图的更新，处理用户交互操作；

4）Model和View并没有直接关联，而是通过ViewModel来进行联系的，Model和ViewModel之间有着双向数据绑定的联系。因此当Model中的数据改变时会触发View层的刷新，View中由于用户交互操作而改变的数据也会在Model中同步。

**这种模式实现了Model和View的数据自动同步，因此开发者只需要专注对数据的维护操作即可，而不需要自己操作dom**

* + 1. MVVM和MVC区别

1. 后端MVC与前端MVC

前端的MVC其实是为了解决前端复杂的JS模块化的问题，从后端MVC的V分出来的MVC，与后端MVC并没有直接的关系。前端的MVC中，M占的比例很低，只指代数据。而后端V的比例很低，只有模板的部分。

1. C：controller——负责监听View的用户事件，得到数据后的controller做一些处理，然后渲染View。但是随着逻辑的复杂，这样处理遇到很难调试的问题的话，由于View一定要在UI环境下，而且Model或者Controller和View强耦合，没办法单独验证应用逻辑的正确性。当出了问题之后，因为各个模块是耦合在一起的，也不能快速判断究竟是哪个模块出现的问题。
2. MVC优缺点

优点：分工明确，各司所职；一定程度上降低了代码的耦合度

缺点：随着界面及其逻辑的复杂度不断上升，控制层（中的Activity类）变得越来越臃肿；视图和控制器之间过于紧密，妨碍了各自的重用。

1. MVVM优点和缺点

优点：复杂的逻辑放在presenter进行处理，减少activity的臃肿；M层和V层完全分离，修改V层不会影响M层，降低了耦合性；可以将一个Presenter用于多个视图，而不需要改变Presenter的逻辑；P层与V层的交互是通过接口来进行的，便于单元测试。

缺点：由于对视图的渲染放在了Presenter中，所以视图跟Presenter的交互会过于频繁，视图需要改变，一般Presenter也会改变。

个人总结：VM的出现降低了C的存在感，在MVC中，Controller的作用是1、管理自己的生命周期；2、处理Controller之间的跳转；3、实现Controller容器。在MVVM中，VM作用是：处理数据解析。Controller不再像MVC那样直接持有model了，想象Controller是一个boss，数据是一堆文件（model），如果现在是MVC，那么数据解析（比如整理文件）需要Boss亲自完成，然而实际上Boss需要的仅仅是整理好的文件而不是那一堆乱七八糟的整理前的文件。所以Boss招聘了一个秘书，现在Boss就不再需要管理原始数据（即整理那堆乱七八糟的文件）了，他只需要交给秘书即可。故此，秘书就是VM了，并且Controller（Boss）现在只需要直接持有VM而不需要再持有M。如果再进一步理解C、VM、M之间的关系：因为Controller只需要数据解析的结果而不再乎过程，所以就相当于VM把“如何解析Model”给封装起来了，C根本不需要知道M的存在就能把工作做好，前提是它需要持有一个VM。那我们MVVM的持有关系就是C持有VM，VM持有M。一旦在实现Controller的过程中遇到任何跟Model（或者数据）相关的问题，就找VM要答案。

* 1. 为什么data是以一个函数返回值的形式定义

组件间中的data写成一个函数，数据以函数返回值形式定义，这样每复用一次组件，就会返回一份新的data，类似于给每个组件实例创建一个私有的数据空间，让各个组件实例维护各自的数据。而单纯的写成对象形式，就使得所有组件实例共用了一份data，就会造成一个变了全都会变了。

* 1. Vue有哪些指令：

v-html、v-show、v-if、v-for、v-else、v-bind等等

* 1. v-if和v-show的区别：

v-show仅仅是控制元素的显示方式，将display属性在block和none之间来回切换；而v-if会直接控制这个dom节点的存在与否。当我们需要经常切换某个元素的显示/隐藏的时候，使用v-show会更加节省性能上的开销；当只需要一次显示或者隐藏的时候，使用v-if更加合理。

* 1. 简述vue的响应式原理（即双向绑定的原理）
     1. 文字简单描述

当一个vue实例创建时，vue会遍历data选项的属性，用Object.defineProperty将他们转为getter/setter并在内部追踪相关依赖，在属性被访问和修改时通知变化。

每个组件实例都有相应的watcher程序实例，他会在组件渲染的过程中把属性记录为依赖，之后当依赖项的setter被调用时，会通知watcher重新计算，从而致使它关联的组件得以更新。

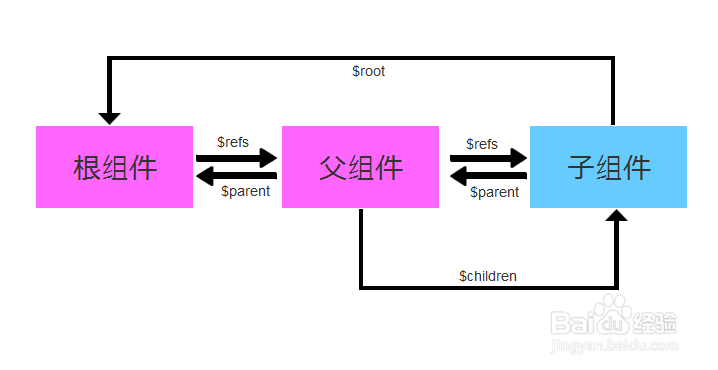
* + 1. Compile、watcher、observer、deps的功能和联系

1. Observer是用来给数据添加Dep依赖。
2. Dep是data每个对象包括子对象都拥有一个该对象，当所绑定的数据有变更时，通过dep.notify()通知Watcher。
3. Compile是HTML指令解析器，对每个元素节点的指令进行扫描和解析，根据指令模板替换数据，以及绑定相应的更新函数。
4. Watcher是连接Observer和Compile的桥梁，Compile解析指令时会创建一个对应的Watcher并绑定update方法，添加到Dep对象上。
   1. Vue中如何实现在组件内部实现一个双向数据绑定？

父组件通过props传值给子组件，子组件通过$emit来通知父组件修改相应的props值。

如果是多级子组件嵌套，子组件通过$root可以拿到最外层父组件的数据。通过$parent可以拿到最近的上一层父组件的值，通过$parent.$parent.……可拿到具体某一层的数据。

父组件可以通过$ref拿到具体子组件的数据。也可以通过this.$children[下标].对象。



* 1. Vue中如何监控某个值的变化？
     1. watch：注意：如果监听某个对象的话，要用深层遍历——deep:true，但仅仅是监听某个对象值的话，直接：

’obj.x’: {

handler(newVal, oldVal) {

// ……

}

}

* + 1. computed：利用计算属性的特性来实现
  1. Vue中给data中的对象属性添加一个新的属性时会发生什么，如何解决？

this.$set(obj，key，value);

$set()方法调用时，可以触发页面全部重新渲染。

* 1. delete和vue.delete删除数组的区别

delete只是被删除的元素变成了empty/undefined 其他的元素键值还是不变。

Vue.delete直接删除了数组改变了数组的键值。

* 1. 如何优化单页面（SPA）应用的首屏加载速度慢的问题
     1. 将公用的JS库通过script标签外部引入，减少app.bundel的大小，让浏览器并行下载资源文件，提高下载速度；
     2. 在配置路由时，页面组件也使用懒加载的方式引入，进一步缩小app.bundel的体积，在调用某个组件时再加载对应的js文件；



* + 1. 加一个首屏loading图，提升用户体验；
    2. 补充：**vue本身就是单页面（SPA）应用跟多页面（MPA）应用的区别**：
  1. Vue-router的实现原理
     1. 单页面应用和多页面应用

1. 单页面：

即第一次进入页面的时候会请求一个HTML文件，刷新清除一下。切换到其他的组件，此时路径也相应变化，但是并没有新的HTML文件请求，页面内容也变化了。

**原理**：JS会感知到URL的变化，通过这一点，可以用js动态的将当前页面的内容清除掉，然后将下一个页面的内容挂载到当前页面上，这时候的路由不是由后端来做的了，而是由前端来做，判断页面到底显示哪个组件；清除不需要的；加载需要的组件。这个过程就是单页应用，每次跳转不需要再请求HTML文件。

1. 多页面

即每一次页面跳转的时候，后台服务器都会给返回一个新的HTML文档，这种类型的网站，也叫做多页应用。

原理：传统的页面应用，是用一些超链接来实现页面切换和跳转的

* + 1. vue-router的钩子函数

首页可以控制导航跳转，beforeEach、afterEach等，一般用于页面title的修改。一些需要登录才能调整页面的重定向功能。

beforeEach主要有三个参数：to、from、next：

To：router即将进入的目标路由对象

From：router当前导航正要离开的路由

Next：function一定要调用该方法resolve这个钩子。执行效果依赖于next方法的调用参数。可以控制网站的跳转。

* + 1. $route和$router区别

$route是“路由信息对象”，包括path、params、hash、query、fullPath、matched、name等路由信息参数。而$router是“路由实例对象”，对象包括路由的跳转方法，钩子函数等。

* + 1. 怎么定义vue-router的动态路由？

在router目录下的index.js文件中，对path属性加上/:id，使用router对象的params.id获取。

* + 1. vue-router实现原理核心：**更新视图但是不重新请求页面**

1. 路由模式：
   1. Hash：使用URL hash值来做路由，**默认模式**
   2. History：依赖HTML5 History API和服务器配置。具体查看HTML5 History模式
   3. Abstract：支持所有JavaScript运行环境，如Node.js服务器端
2. Hash模式：

Hash即浏览器的URL中“#”后面的内容，包含“#”。Hash是URL中的锚点，代表的是网页中的一个位置，单单改变“#”后面的部分，浏览器只会加载相应位置的内容，不会重新加载页面。

也就是说：

* 即“#”是用来指导浏览器动作的，对服务器完全无用，HTTP请求中不包含“#”
* 每一次改变“#”后面的部分，都会在浏览器的访问历史中增加一个记录，使用“后退”按钮，就可以回到上一个位置。

所以说hash模式通过锚点值的改变，根据不同的值，渲染指定的dom位置的不同数据。

1. History模式：

HTML5 History API提供了一种功能，能让开发人员在不刷新整个页面的情况下修改站点的URL，就是利用history.pushState API来完成URL跳转而无需重新加载页面；

由于hash模式会在URL中自带“#”，如果不想要很丑的hash，我们可以用路由的history模式，只需要在配置路由规则时，加入：“mode：’history’”，这种模式充分利用history.pushStatus API来完成URL跳转而无需重新加载页面。

有时，history模式下也会出现问题：

Hash模式下：xxx.com/#/id=5请求地址为xxx.com,没有问题。

History模式下：xxx.com/id=5 请求地址为xxx.com/id=5,如果后端没有对应的路由处理，就会返回404错误；

为了应对这种情况，需后端的配置支持：

在服务端增加一个覆盖所有情况的候选资源：如果URL匹配不到任何静态资源，则应该返回一个index.html页面，这个页面就是你APP依赖的页面。

1. Abstract模式：

Abstract模式是使用一个不依赖于浏览器的浏览历史虚拟管理后端。

根据平台差异可以看出，在weex环境中只支持使用abstract模式。不过，在vue-router自身会对环境做校验，如果发现没有浏览器的API，vue-router会自动强制进入abstract模式，所以在使用vue-router时只要不写mode配置即可，默认会在浏览器环境使用hash模式，在移动端原生环境中使用abstract模式。（当然也可以明确指定在所有情况下都使用abstract模式）。

* + 1. Hash模式和history模式实现vue-router跳转API的区别
  1. Vue3.0和2.0双向绑定的区别，这样改动有什么好处

在vue2.0中双向绑定是利用Object.defineProperty来实现双向数据绑定原理，而在vue3.0是利用proxy这个对象实现的。（**IE系列不兼容proxy**）

在vue中，Object.defineProperty无法监控到数组下标的变化，导致直接通过数组的下标给数组设置值，不能实时响应。

Object.defineProperty只能劫持对象的属性，因此我们需要对每个对象的每个属性进行遍历。

Vue里，是通过递归以及遍历data对象来实现对数据的监控的，如果属性值也是对象，那么需要深度遍历。显然，如果能劫持一个完整的对象，不管对操作性还是性能都会有一个很大的提升。

而取代他的Proxy有以下两个优点：

* 可以劫持整个对象，并返回一个新对象
* 有13种劫持操作
  + 1. 什么是Proxy

Proxy是ES6中新增的一个特性，翻译过来就是“代理”，用在这表示由他来“代理”某些操作。Proxy让我们能够以简洁易懂的方式控制外部对对象的访问。其功能非常类似于设计模式中的代理模式。

Proxy可以理解成，在目标对象之前架设一层“拦截”，外界对该对象的访问都必须先通过这层拦截，因此提供了一种机制，可以对外界的访问进行过滤和改写。

使用Proxy的核心优点是可以交由他来处理一些非核心逻辑（如：读取或设置对象的某些属性前记录日志；设置对象的某些属性值前，需要验证；某些属性的访问控制等）。从而可以让对象只需关注于核心逻辑，达到关注点分离，降低对象的复杂度等目的。

* + 1. 基本用法

Let p = new Proxy(target, handler);

参数：

* target：是用Proxy包装的被代理对象（可以是任何类型的对象，包括原生数组函数，甚至另一个代理）。
* handler：是一个对象，其声明了代理target的一些操作，其属性是当执行一个操作时定义代理行为的函数。

p是Proxy对象，当其他操作对P进行更改的时候，会执行handler对象的方法。Proxy有13种数据劫持的操作，常用的handler处理方法：

* get：读取值
* set：获取值
* has：判断对象是是否拥有该属性
* construct：构造函数

图示第二段代码里把代理器返回的对象代理到this.$data,即this.$data是代理后的对象，外部每次对this.$data进行操作时，实际上执行的是这段代码里handler对象上的方法。（注：reflect属性也是ES6的，详情查reflect属性）

* 1. 虚拟dom为什么效率高？
     1. 什么是虚拟dom？

官方概念：Vue通过虚拟DOM树对真实的DOM发生的变化保持追踪。

一棵真实的DOM树的渲染需要先解析CSS样式和DOM树，然后将其整合形成一棵渲染树，在通过布局算法去计算每个节点在浏览器中的位置，最终输出到显示器上。

而虚拟DOM则可以理解为保存了一棵DOM数被渲染之前所包含的所有信息，而这些信息可以通过对象的形式一直保存在内存中，并通过JavaScript的操作进行维护，提高页面更新速度。

简单来讲：虚拟DOM技术的核心就是**使用JS对象来代替DOM节点。**

* + 1. 优缺点：

1. 优点：

DOM节点在HTML文档中的表现通常如下：

DOM节点也可以表示为一个JavaScript对象，如下：

当我们更新节点时：

如果我们用一个虚拟的DOM，而不是直接调用 .getElementById的方法，这样只操作JavaScript对象，这样是相当方便的。

然后，再把更改的部分更新到真正的DOM，方法如下：

1. 缺点：

尺寸：更多的功能意味着更多的代码 。（但是目前VUE 2.x仍然相当小）

内存：虚拟DOM需要在内存中维护一份DOM的副本。在DOM更新速度和使用内存空间之间取得平衡。

* + 1. 应用场景：

虚拟DOM不是适合所有场景的

如果虚拟DOM需要大量修改，这是合适的。

如果是单一的，频繁更新的话，虚拟DOM将会花费更多的时间处理计算的工作。但对于大多数的单页面应用，这应该都会更快。

* 1. 对VUE生命周期的理解
     1. 什么是vue的生命周期

Vue实例从创建到销毁的过程，就是生命周期。从开始创建、初始化数据、编译模板、挂载DOM->渲染、更新->渲染、销毁等一系列过程，成为Vue的生命周期。

* + 1. 生命周期的作用

他的生命周期中有多个事件钩子，让我们在控制整个Vue实例的过程时更容易形成好的逻辑。

* + 1. 简述各阶段的生命周期

Vue的生命周期共分为八个阶段 创建前/后、载入前/后、更新前/后、销毁前/后

创建前/后：即beforeCreated/created，在beforeCreated阶段，VUE实例的挂载元素el还没有。此时可以添加loading事件，在created阶段发起后端请求拿回数据。

载入前/后：在beforeMount阶段，vue实例的$el和data都初始化，但是挂载之前为虚拟的dom节点，data.message还未替换，页面无重新渲染。在mounted阶段，vue实例挂载完成，data.message成功渲染。

更新前/后：当data变化时，会触发beforeUpdate和updated方法。

销毁前/后：在执行destroy方法后，对data的改变不会再触发周期函数，说明此时的vue实例已经解除了事件监听以及dom的绑定，但是dom结构依然存在。

* 1. keep-alive是否与普通组件有一样的生命周期，如果不是，它有哪些钩子？
     1. 当组件外面加了keep-alive，页面第一次进入的时候，钩子触发的顺序是created->mounted->activated

页面退出的时候会触发deactivated，当再次前进或者后退的时候只会触发activated

* + 1. 在vue 2.1.0版本之后，keep-alive新加入两个属性：include（包含的组件缓存）与exclude（排除的组件不缓存，优先级大于include）

Include：字符串或正则表达式，只有名称匹配的组件会被缓存

Exclude：字符串或正则表达式，任何名称匹配的组件都不会被缓存

include和exclude的属性允许组件有条件的缓存。二者都可以用“，”分隔字符串、正则表达式、数组。当使用正则或者数组时，要记得v-bind

* 1. Vue.js的两个核心是什么

数据驱动（靠数据驱动双向绑定，省去操作DOM）、组件系统（组件化，扩展HTML元素，封装可重用代码）

* 1. Vue常用的修饰符
* .prevent：提交事件不再重载页面；
* .stop：阻止单击事件冒泡；
* .self：当事件发生在该元素本身而不是子元素的时候会触发；
* .capture：事件侦听，事件发生的时候会调用
  1. Vue中key值的作用

当Vue.js用v-for正在更新已渲染过的元素列表时，它默认用“就地复用”策略。如果数据项的顺序被改变，Vue将不会移动DOM元素来匹配数据项的顺序，而是简单复用此处每个元素，并确保他在特定的索引下显示已被渲染过的每个元素。**Key的作用主要是为了更高效的更新虚拟DOM。**

* 1. Vue如何实现SEO？

明确三个概念：【后端渲染】指传统的ASP、Java或PHP的渲染机制；【前端渲染】值使用JS来渲染页面大部分内容，代表是现在流行的SPA单页面应用；【同构渲染】指前后端共用JS，首次渲染时使用Node.js来直出HTML。一般来说同构渲染是介于前后端中的共有部分。

* + 1. 网站渲染模式——服务端渲染和客户端渲染

1. 服务端渲染（后端渲染SSR）

后端渲染HTML的情况下，浏览器会直接接收经过服务器计算之后的呈现给用户的最重的HTML字符串，这里的计算就是服务器经过解析存放在服务器端的模板文件来完成的。在这种情况下，浏览器只进行了HTML的解析，以及通过操作系统提供的操纵显示器显示内容的系统调用在显示器上把HTML所代表的图像显示给用户。

* 好处：前端耗时少（只负责将HTML进行展示），利于SEO
* 坏处：网络传输数据量大，占用（部分/少部分）服务器运算资源，response出的数据量会大点，模板改了前端的交互和样式等都要联动修改。

1. 客户端渲染（前端渲染CSR）——SPA（单页面应用）

前端渲染就是指浏览器会从后端得到一些信息，这些信息或许是angular.js的模板文件，亦或是JSON等各种数据交换格式所包装的数据，甚至是直接的合法的HTML字符串。这些形式都不重要，重要的是，将这些信息组织排列形成最终可读的HTML字符串是由浏览器来完成的，在形成了HTML字符串之后，在进行显示。

* 好处：网络传输数据量小（减少了服务器压力）
* 坏处：前端耗时较多，不利于SEO，SPA最低支持IE9
  + 1. 前端渲染遇到的问题——SEO和首屏问题

1. SSR

首先vue2.x直接提供一套完整的构建vue服务端渲染，vue.js是构建客户端应用程序的框架。默认情况下，可以在浏览器中输出Vue组件，进而生成DOM和操作DOM。然而，也可以将同一个组件渲染为服务器端的HTML字符串，将他们直接发送到浏览器，最后将静态标记“混合”为客户端上完全交互的应用程序。服务器渲染的vue.js应用程序也可以被认为是“同构”或“通用”，因为应用程序大部分代码都可以在服务器和客户端上运行。

1. Nuxt.js

Nuxt.js是一个基于Vue的框架，大部分都是Vue的东西，不需要配置webpack那些繁琐的东西，很大程度上让vue-ssr更亲民。

* + 1. 预渲染的方式——Prerender（解决SEO，首屏问题）

由于页面较少，且预渲染相对SSR比较简单，预渲染可以极大的提高网页访问速度。配合一些meta插件（vue-meta-info、Prerender-spa-plugin预渲染），完全可以满足SEO需求。

注：Prerender服务需要有Node.js环境支持，**Prerender需要路由使用history模式，使用hash模式会导致失效。**

通俗的说：预渲染的本质就是在打包的时候，通过插件将JS提前执行一遍，然后再将有内容的HTML放到服务器上，这样爬虫可以抓取到，首页的问题也可以得到解决。

在webpack配置如下：

* + 1. Phantom.js
  1. Computed原理、缓存问题

在模板中放入太多的逻辑会让模板过重且难以维护，在需要对数据进行复杂的处理，且可能多次使用的情况下，尽量采用计算属性的方式。

* + 1. 使用Computed的好处：
* 使得数据处理结构清晰；
* 依赖数据，数据更新，处理结果自动更新；
* 计算属性内部this指向vm实例；
* 在template调用时，直接写计算属性名即可；
* 常用的是getter方法，获取数据，也可以使用set方法改变数据；
* 相较于methods，不管依赖数据变不变methods都会重新计算，但是依赖数据不变时，computed从缓存中获取，不会重新计算。
  + 1. Computed也是响应式的

简单来说，computed本身是有设置get（取值）、set（赋值）函数的，会跟Object.defineProperty关联起来。所以Vue能捕捉到读取computed和赋值computed的操作。

读取computed时，会执行你设置的get函数，但是并没有这么简单，因为还有一层缓存操作；赋值computed时，会执行你设置的set函数，就这个比较简单，会直接把set赋值给Object.defineProperty-set

* + 1. 如何控制缓存

Computed是有缓存的。官方解释：**计算属性是基于他们的依赖进行缓存的。计算属性只有在他相关依赖发生改变时才会重新求值。**

假设我们有一个性能开销比较大的计算属性A，它需要遍历一个巨大的数组并做大量的计算。然后我们可能有其他的计算属性依赖于A，如果没有缓存，我们将不可避免的多次执行A的getter

判断computed是否使用缓存的依据：

首先，computed计算后，会把计算得到的值保存到一个变量中。读取到computed时便直接返回这个变量。当使用缓存时，就直接返回这个变量。当computed更新时，就会重新赋值更新这个变量。

Computed计算就是调用你设置的get函数，然后得到返回值。Computed控制缓存的重要一点是**【脏数据标志位dirty】**，dirty是watcher的一个属性

当dirty为true时，读取computed会重新计算

当dirty为false时，读取computed会使用缓存

一开始每个computed新建自己的watcher时，会设置watcher.dirty = true，以便于computed被使用时，会计算得到值。

当依赖的数据变化了，通知computed时，会设置watcher.dirty = true，以便于其他地方重新渲染，从而重新读取computed重新计算

Computed计算完成后，会设置watcher.dirty = false，以便于其他地方再次读取的时候，使用缓存，免于计算

* + 1. 依赖的data变化，computed怎么更新

1）场景设置

现在 页面A引用 computedB，computedB依赖了dataC。依赖顺序：A->B->C

2）详细流程

dataC开始变化后

1. 通知computedB 的watcher更新，其实只会重置脏数据标志位dirty=true，不会计算值
2. 通知页面A watcher进行更新渲染，进而重新读取computedB，然后computedB开始重新计算。
3. 为什么dataC能通知页面A？

dataC的依赖收集器会同时收集computedB和页面A的watcher

1. 为什么dataC能收集到页面A的watcher？

在页面A在读取computedB的时候，computed趁机把页面A也顺带介绍给dataC认识了，于是页面A的watcher和dataC间接牵在了一起，于是dataC就会收集到页面A的watcher

1. 所以computed如何更新？

**被依赖通知更新后，重置脏数据标志位，页面读取computed时再更新值。**

* + 1. 总结

1. **Computed通过watcher.dirty控制是否读取缓存**
2. **Computed会让【data依赖】收集到【依赖computed的watcher】，从而data变化时，会同时通知computed和依赖computed的地方**
   1. Vuex
      1. 什么是vuex

Vuex是一个专为Vue.js应用程序开发的状态管理模式（我的理解更倾向于全局状态管理）。它采用集中式存储管理应用的所有组件的状态，并以相应的规则保证状态以一种可预测的方式发生变化。

* + 1. 使用场景
* 虽然Vuex可以帮助我们管理共享状态，但也附带了更多的概念和框架。这需要对短期和长期的效益进行权衡。
* 如果不打算开发大型单页应用，使用Vuex可能是繁琐冗余的。如果应用很简单，用eventBus即可，就是一个创建事件中心，相当于中转站，可以用它来传递事件和接收事件。（主要用于项目小或者非父子组件间的数据传递，兄弟组件传值）
  1. $nextTick原理

$nextTick主要原理是异步更新，说的直白一点有点类似于setTimeout(fn, 0)；当你处理一个比较耗时的操作的时候，为了保证能够在耗时操作完成的时候做某些事情，一般会用setTimeout(fn, 0)。因为vue的内部就是先收集这些变化的变量，然后处理他们（去重等），处理完之后才会修改DOM上的内容，我们可以把它们理解为一个比较耗时的同步操作，然后$nextTick就是把一些处理方法添加到耗时操作完成之后去执行。

* + 1. 监听同步操作完成的方法：

Promise.resolve().then()

setTimeout(fn, 0)

MutationObserver

* + 1. MutationObserver

1. 概述：它是用来监视DOM变动。DOM的任何变动，比如节点的增减，属性的变动，这个API都可以得到通知。概念上，它很接近事件，可以理解为DOM发生变动就会触发MutationObserver事件。但是，他与事件有一个本质不同：事件是同步触发，也就是说，DOM的变动立刻会触发相应的事件；MutationObserver则是异步触发，DOM的变动并不会马上触发，而是要等到当前所有DOM操作都结束才触发。其目的是为了应付DOM变动频繁的特点。
2. 特点：

* 他等待所有脚本任务完成后才会运行（即异步触发方式）。
* 它把DOM变动记录封装成一个**数组**进行处理，而不是一条条个别处理DOM变动。
* 它既可以观察DOM的所有类型变动，也可以指定只观察某一类变动。

1. **性能优化**
   1. 前端如何优化网站性能？
      1. 减少HTTP请求数量

在浏览器与服务器通信时，主要是通过HTTP进行通信。浏览器与服务器需要经过三次握手，每次握手都需要花费大量的时间。而且不同的浏览器对资源文件并发请求数量有限（不同浏览器允许的并发数不同），一旦HTTP请求数量达到一定的数量，资源请求就存在等待状态，这是很致命的，因此减少HTTP的请求数量可以很大程度上对网站性能进行优化。

1. CSS Sprites：国内俗称CSS精灵，这是将多张图片合并成一张图片达到减少HTTP请求的一种解决方案，可以通过CSS background属性来访问图片内容，这种方案同时还可以减少图片总字节数。
2. 合并CSS和JS文件：现在前端有很多工程化打包工具，如：grunt、gulp、webpack等。为了减少HTTP请求数量，可以通过这些工具在发布之前将多个CSS或者多个JS文件合并成一个文件。
3. 采用lazyLoad：俗称懒加载，可以控制网页上的内容在一开始无需加载，不需要发请求，等到用户操作真正需要的时候立即加载出内容，这样就控制了网页资源的一次性请求数量。
   * 1. 控制资源文件加载优先级

浏览器在加载HTML内容时，是将HTML内容从上至下依次解析，解析到link或者script标签就会加载herf或者src对应链接内容，为了第一时间展示页面给用户，就需要将CSS提前加载，不要受JS加载影响。

**一般情况下都是CSS在头部，JS在底部。**

1. 利用浏览器缓存

浏览器缓存是将网络资源存储在本地，等待下次请求该资源时，如果已经存在就不需要到服务器重新请求该资源，直接在本地读取该资源。

1. 减少重排（Reflow）

基本原理：重排是DOM的变化影响到了元素的集合属性（宽和高），浏览器会重新计算元素的几何属性，会使渲染树中受到影响的部分失效，浏览器会验证DOM树上的所有其他节点的visibility属性，这也是Reflow低效的原因如果Reflow的过于频繁，CPU使用率就会急剧上升。

**减少Reflow，如果需要在DOM操作时添加样式，尽量使用增加class属性，而不是通过style操作样式。**

1. 减少DOM操作
2. 图标使用iconfont替换
   * 1. CDN优化

在网站和用户之间引入CDN之后，用户不会有任何与原来不同的感觉。使用CDN服务的网站，只需将其域名的解析权交给CDN的负载均衡设备，CDN负载均衡设备将为用户选择一台合适的缓存服务器，用户通过访问这台缓存服务器来获取自己所需的数据。由于缓存服务器部署在网络运营商的机房，而这些运营商又是用户的网络服务提供商，因此用户可以以最短的路劲，最快的速度对网站进行访问。因此CDN可以加快用户访问速度，减少源站中心负载压力。

1. 用户在浏览器中输入要访问的域名
2. 浏览器向DNS服务器发送请求对域名进行解析。由于CDN对域名解析进行了调整，DNS服务器会最终将解析权交给CNAME指向的CDN专用DNS服务器。
3. CDN的DNS服务器将CDN的负载均衡设备IP地址返回给用户。
4. 用户向CDN的负载均衡设备发起内容URL请求
5. CDN负载均衡设备会为用户选择一台合适的缓存服务器提供服务

选择依据包括：

* 根据用户IP地址，判断那台服务器距离用户最近
* 根据用户请求的URL中携带的内容名称，判断哪一台服务器上有用户所需内容。
* 查询各个服务器的负载情况，判断哪一台服务器的负载较小

基于以上依据综合分析，负载均衡设备会把服务器的IP地址返回给用户

1. 用户向缓存服务器发出请求
2. 缓存服务器响应用户请求，将用户所需内容传送到用户。【注：如果这台缓存服务器上没有用户想要的内容，但是负载均衡设备依然将它分配给了用户，那个这台服务器就要向它的上一级缓存服务器请求内容，直至追溯到网站的源服务器将内容拉取到本地】
   1. 网页从输入网址到渲染完成经历了哪些过程？

大致可以分为如下7个步骤：

1. 输入网址；
2. 发送到DNS服务器，并获取域名对应的web服务器对应的IP地址；
3. 与web服务器建立的TCP连接；
4. 浏览器向web服务器发送http请求；
5. Web服务器响应请求，并返回指定URL的数据（或错误信息，或重定向的新的URL地址）；
6. 浏览器下载web服务器返回的数据及解析HTML源文件；
7. 生成DOM树，解析CSS和JS，渲染页面，直至显示完成。
   1. jQuery获取的dom对象和原生的dom对象有何区别？

Js原生获取的dom是一个对象，jQuery对象就是一个数组对象，其实就是选择出来的元素的数组集合，所以说他们两者是不同的对象类型不等价。

原生的DOM对象转jQuery对象：（如下左图）

jQuery对象转原生DOM对象：（如上右图）

* 1. jQuery如何扩展自定义方法
  2. 

1. **HTTP类**
   1. 跨域的方式有哪些
      1. 什么是同源

通常来说，浏览器出于安全方面的考虑，只允许与本域下的接口交互。不同源的客户端脚本在没有明确授权的情况下，不允许读写对方的资源。

本域是指：

* **同协议**：比如都是http或者https
* **同域名**：比如都是http://baidu.com/a和http://baidu.com/b
* **同端口**：比如都是80端口

同源：

* http://baidu.com/a/b.js和http://baidu.com/index.php

不同源：

* http://baidu.com/main.js和https://baidu.com/a.php（协议不同）
* http://baidu.com/main.js和http://bbs.baidu.com/main.js（域名不同）
* http://baidu.com/main.js和http://baidu.com:8080/main.js（端口不同，第一个是80）

**【注意】对于当前页面来说，页面存放JS文件的域不重要，重要的是加载该JS文件的页面所在什么域，是否与前后页面的域一样**

* + 1. 什么是跨域

跨域就是实现不同域的接口可以进行数据交互

* + 1. 实现形式

1. 通过document.domain跨域

修改document.domain的方式只适用于不同子域的框架间的交互

1. 通过location.hash跨域

因为父窗口可以对iframe进行URL读写，iframe也可以读写父窗口的URL，URL有一部分被称为hash，就是#号及其后面的字符，一般用于浏览器锚点定位，sever端并不关心这部分，应该说http请求过程中不会携带hash，所以这部分的修改不会产生http请求，但是会产生浏览器历史记录。此方法的原理就是改变URL的hash部分来进行双向通信。每个window通过改变其他window的location来发送信息（由于两个页面在不同的一个域下IE、Chrome不允许修改parent.location.hash的值，所以要借助于父窗口域名下的一个代理iframe），并通过监听自己的URL的变化来接收消息。这个方式的通信会造成一些不必要的浏览器历史记录，而且有些浏览器不支持onhashchange事件，需要轮询来获知URL的改变，最后，这样做也存在缺点：诸如数据直接暴露在URL中，数据容量和类型都有限等。

1. 通过HTML5的postMessage方法跨域

高级浏览器IE8+、Chrome、Firefox、Opera和Safari都将支持换这个功能。这个功能主要包括接收信息的“message”事件和发送消息的“postMessage”方法。比如damonare.cn域的A页面通过iframe嵌入了一个google.com域的B页面，可以实现A和B的通信。

1. 通过jsonp跨域

以上几种都是双向通信，即两个iframe，页面与iframe或是页面与页面之间的，下面说几种单项跨域的（一般用来获取数据），因为**通过script标签引入的js是不不受同源策略的限制的。所以我们可以通过script标签引入一个js或者是一个其他后缀形式（如：php、jsp等 ）的文件，此文件返回一个js函数调用（原理）**。

普通调用方法：

Ajax调用方法：



优点：

它不像XMLHttpRequest对象实现的Ajax请求那样受到同源策略的限制；它的兼容性更好，在更加古老浏览器中都可以运行，不需要XMLHttpRequest或者ActiveX的支持；并在请求完毕后可以**通过调用callback的方式回传结果**。

缺点：

它只支持get请求而不支持POST等其他类型的HTTP请求；它只支持跨域HTTP请求这种情况，不能解决不同域的两个页面之间如何进行JavaScript调用的问题。

1. 通过CORS跨域

CORS跨域资源共享，定义了必须在访问跨域资源时，浏览器与服务器应该如何沟通。CORS背后的基本思想就是**使用自定义的http头部让浏览器与服务器进行沟通，从而决定请求或者响应是应该成功还是失败**。目前，所有浏览器都支持该功能，IE浏览器不能低于IE10。整个CORS通信过程，都是浏览器自动完成，不需要用户参与。对于开发者来说，CORS通信与同源的AJAX通信并没有差别，代码完全一样。浏览器一旦发现AJAX请求跨源，就会自动添加一些附加的头信息，有时还会多出一次附加的请求，但用户不会有感觉。

CORS与JSONP的对比

* JSONP只能实现get请求，而CORS支持所有类型的HTTP请求（因为JSONP是通过动态创建script实现的，动态创建script只有get请求没有post请求）
* 使用CORS，开发者可以使用普通的XMLHttpRequest发起请求和获得数据，比起JSONP有更友好的错误处理
* JSONP主要被老浏览器支持，他们往往不支持CORS，而现在的大多数现代浏览器都支持CORS

1. 通过Nginx反向代理解决跨域

浏览器的同源策略只记录他访问对象的IP和port，访问其他资源如果还是IP：port（即域名一样，端口一样），就不存在跨域这个说法，如果不是这个IP：port，就用nginx将这个IP：port转发到要访问的IP：port，让他仍然访问这个同源策略的IP：port。

* 1. 列举常见的http状态码

200——请求成功

301——资源（或网页）被永久转移到其他URL

404——请求资源不存在

500——服务器内部错误

状态码分类

1\*\*——信息，服务器收到请求，请继续执行操作

2\*\*——成功，操作被接受并处理

3\*\*——重定向，需要进一步操作

4\*\*——客户端错误，请求包含语法错误或无法完成请求

5\*\*——服务器错误，处理请求过程中发生错误

* 1. HTTP、TCP、IP分别在什么层

应用层——文件传输，电子邮件，文件服务，虚拟终端 TFTP、**HTTP**、SNMP、FTP、SMTP、DNS、Telnet

表示层——数据格式化、代码转换，数据加载 没有协议

会话层——解除或建立与别的接点的联系 没有协议

传输层——提供端对端的接口 **TCP**、UDP

网络层——为数据包选择路由**IP**、ICMP、RIP、OSPF、BGP、IGMP

数据链路层——传输有地址的帧以及错误检测功能 SLIP、CSLIP、PPP、ARP、RARP、MTU

物理层——以二进制数据形式在物理媒体上传输数据 ISO2110、IEEE802、IEEE802.2

* 1. http和https区别。https是如何保证数据安全的
     1. 概念

1. http：超文本传输协议，是互联网上应用最为广泛的一种网络协议，是一种详细规定了浏览器和万维网服务器之间互相通信的规则，通过因特网传送万维网文档的数据传送协议。用于从www服务器传输超文本到本地浏览器的传输协议，它可以使浏览器更加高效，使网络传输减少。
2. http会出现的问题：http协议属于明文传输协议，交互过程以及数据传输都没有进行加密，通信双方也没有进行任何认证，通信过程非常容易遭遇劫持、监听、篡改，严重情况下会造成恶意的流量劫持等问题，甚至造成个人隐私泄露（比如银行卡密码）等严重的安全问题。
3. https：是以安全为目标的http通道，简单讲是http的安全版，即**http下加入SSL层**，https的安全基础是SSL，因此加密的详细内容就需要SSL。现在它被广泛用于万维网上安全敏感的通讯，例如交易支付方面。协议可以分为两种：一是通过建立一个信息安全通道，来保证数据传输的安全；二是通过确认网站的真实性。
   * 1. 区别
4. http是超文本传输协议，属于明文传输协议，https则是具有安全性的基于SSL加密的传输协议
5. http和https使用的是连接方式不同，而且用的端口也不一样，前者是80端口，后者是443
6. http是简单的无状态的连接。https协议是由SSL+http协议构建的可进行加密传输、身份认证的网络协议 要比http协议安全。
7. https内容经过对称加密，每个连接生成一个唯一的加密秘钥（对称秘钥：对称秘钥加密又叫专用秘钥加密，及发送和接收数据的双方必须使用相同的秘钥对明文进行加密和解密运算。）
8. https内容传输经过完整性校验
   * 1. 如何保证安全
9. 客户端向服务器发起SSL连接请求；
10. 服务器把公钥发送给客户端，并且服务器保存着唯一的私钥
11. 客户端用公钥对双方通信的对称秘钥进行加密，并发送给服务器端
12. 服务器利用自己唯一的私钥对客户端发来的对称秘钥进行解密，在此过程中，中间方无法对其解密（即使是客户端也无法解密，因为只有服务器端拥有唯一的私钥），这样保证了对称秘钥在收发过程中的安全，此时，服务器端和客户端拥有了一套完全相同的对称秘钥。
13. 进行数据传输，服务器和客户端双方用共有的相同的对称秘钥对数据进行加密解密，可以保证在数据首发过程中的安全，既是第三方获得数据包，也无法对其进行加密、解密和篡改。
    1. Ajax的基本原理和流程
       1. 原理

通过XMLHttpResquest对象来向服务器发送异步请求，从服务器获得数据，然后用JavaScript来操作DOM而更新页面。XMLHttpResquest是ajax的核心机制。

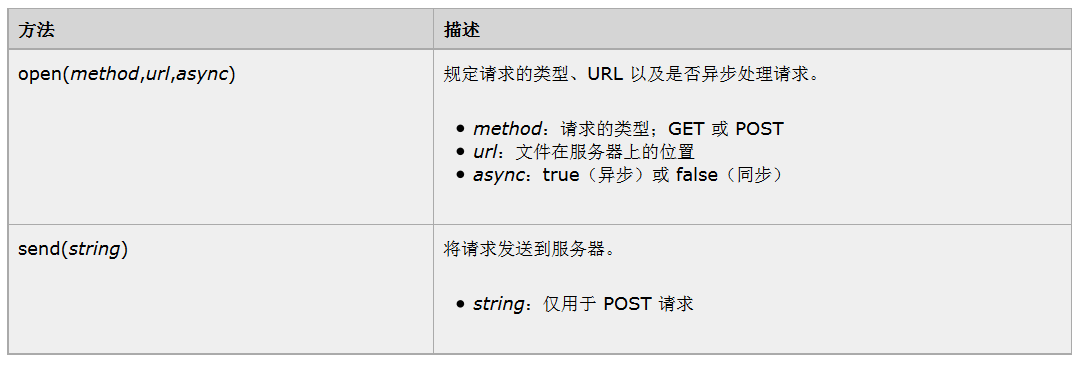
* + 1. 流程

1. 创建XMLHttpRequest对象（如果是IE5/6则使用ActiveX对象）



1. 设置请求方式

Web开发中，请求有两种格式，一个是get，一个是post，所以这里需要设置一下具体使用哪个请求，XMLHttpRequest对象的open()方法就是来设置请求方式的。



1. 调用回调函数



xmlHttp.readyState是存有XMLHttpRequest的状态（这是**ajax状态**）

* 0：请求未初始化
* 1：服务器链接已建立
* 2：请求已接收
* 3：请求处理中
* 4：请求已完成，且响应就绪

xmlHttp.status是服务器返回结果。（这是**ajax状态码**）

xmlHttp有两个属性可以获得后台返回来的数据：responseTest（用于获得**字符串形式**的响应数据）和responseXML（获得**XML形式**的响应模式）

1. 发送请求
   1. restful API设计总结
      1. API接口统一小写
      2. 使用JSON通信（返回值，传参）
      3. API带版本控制
      4. 使用token令牌进行鉴权
      5. 路径中单词连接使用-
      6. 使用HTTP自身的方法表示增删改查资源，get：获取/查询、post：新增、put：更新、delete：删除
      7. 合理使用HTTP状态码，200、404、500等等