【AAA货】前端Base64编码知识，一文打尽，探索起源，追求真相。

前言

本文收录在 **前端基础进阶** 专栏，欢迎关注和收藏, 往期经典： * 【干货】私藏的这些高级工具函数，你拥有几个? 400+ star * 三千文字，也没写好 Function.prototype.call 200+ star * 那些你熟悉而又陌生的函数 200+ star
* 这16种原生函数和属性的区别，你真的知道吗？ 精心收集，高级前端必备知识，快快打包带走 100+ star

收藏不star就是耍流氓！哈

大纲

方便移动端阅读：

- Base64在前端的应用
- Base64数据编码起源
- Base64编码64的含义
- Base64编码优缺点
- 一些计算机和前端基础知识
- ASCII码， Unicode , UTF-8
- Base64编码和解码
- 其他的成熟方案
- 写在最后

Base64在前端的应用

Base64编码，你一定知道的，先来看看她在前端的一些常见应用：
当然绝部分场景都是基于Data URLs

Canvas图片生成

canvas的 toDataURL可以把canvas的画布内容转base64编码格式包含图片展示的 data URI。

```
const ctx = canvasEl.getContext("2d");
// ..... other code
const dataUrl = canvasEl.toDataURL();

// .........
```

你画我猜，新用户加入，要获取当前的最新的绘画界面，也可以通过Base64格式的消息传递。

文件读取

FileReader的 readAsDataURL可以把上传的文件转为base64格式的data URI，比较常见的场景是用户头像的剪裁和上传。

```
function readAsDataURL() {
    const fileEl = document.getElementById("inputFile");
    return new Promise((resolve, reject) => {
        const fd = new FileReader();
        fd.readAsDataURL(fileEl.files[0]);
        fd.onload = function () {
            resolve(fd.result);
            // .......
        }
        fd.onerror = reject;
    });
}
```

jwt

jwt由header, payload,signature三部分组成，前两个解码后，都是可以明文看见的。 拿 国服最强JWT生成Token做登录校验讲解，看完保证你学会！ 里面的token做测试。

网站图片和小图片

移动端网站图标优化

```
<link rel="icon" href="data:," />
<link rel="icon" href="data:;base64,=" />
```

至于怎么获得这个值data:,的：

```
<canvas height="0" width="0" id="canvas"></canvas>
<script>
    const canvasEl = document.getElementById("canvas");
    const ctx = canvasEl.getContext("2d");
    dataUrl = canvasEl.toDataURL();
    console.log(dataUrl);  // data:,
</script>
```

小图片

这个就有很多场景了，比如img标签，背景图等

img标签：

```
<img src="......." />
```

css背景图：

```
.bg{
    background: url(.......)
}
```

简单的数据加密

当然这不是好方法，但是至少让你不好解读。

```
  const username = document.getElementById("username").vlaue;
  const password = document.getElementById("password").vlaue;
  const secureKey = "%%S%$%DS)_sdsdj_66";
  const sPass = utf8_to_base64(password + secureKey);
```

```
doLogin({
    username,
    password: sPass
})
```

SourceMap

借用阮大神的一段代码, 注意mappings字段，这实际上就是bas64编码格式的内容，当然你直接去解，是会失败的。

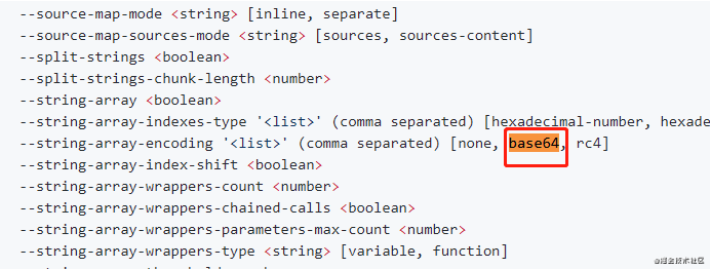
```
{
       version : 3,
       file: "out.js",
       sourceRoot : "",
       sources: ["foo.js", "bar.js"],
       names: ["src", "maps", "are", "fun"],
       mappings: "AAgBC,SAAQ,CAAEA"
   }
```

具体的实现请看官方的base64-vlq.js文件。

混淆加密代码

著名的代码混淆库， javascript-obfuscator，其也是有应用base64几码的，一起看看选项：
webpack-obfuscator也是基于其封装的。

```
    --string-array-indexes-type '<list>' (comma separated) [hexadecimal-number,
    --string-array-encoding '<list>' (comma separated) [none, base64, rc4]
    --string-array-index-shift <boolean>
    --string-array-wrappers-count <number>
    --string-array-wrappers-chained-calls <boolean>
```



其他

X.509公钥证书， github SSH key， mht文件，邮件附件等等，都有Base64的影子。

Base64数据编码起源

早期邮件传输协议基于 ASCII 文本，对于诸如图片、视频等二进制文件处理并不好。 ASCII 主要用于显示**现代英文**，到目前为止只定义了 **128** 个字符，包含控制字符和可显示字符。 为了解决上述问题，Base64 编码顺势而生。

Base64是编解码，主要的作用不在于安全性，而在于让内容能在各个网关间无错的传输，这才是Base64编码的核心作用。

除了Base64数据编码，其实还有**Base32数据编码, Base16数据编码**，可以参见 **RFC 4648**。

Base64编码64的含义

64就是64个字符的意思。

base64对照表， 借用 Base64原理的一张图：

数值	字符	数值	字符	数值	字符	数值	字符
0	A	16	Q	32	g	48	w
1	B	17	R	33	h	49	x
2	C	18	S	34	i	50	y
3	D	19	T	35	j	51	z
4	E	20	U	36	k	52	0
5	F	21	V	37	l	53	1
6	G	22	W	38	m	54	2
7	H	23	X	39	n	55	3
8	I	24	Y	40	o	56	4
9	J	25	Z	41	p	57	5
10	K	26	a	42	q	58	6
11	L	27	b	43	r	59	7
12	M	28	c	44	s	60	8
13	N	29	d	45	t	61	9
14	O	30	e	46	u	62	+
15	P	31	f	47	v	63	/

1. `A-Z` 26
2. `a-z` 26
3. `0-9` 10
4. `+ /` 2

`26 + 26 + 10 + 2 = 64`

当然还有一个字符=，这是填充字符，后面会提到，不属于64里面的范畴。

对照表的**索引值**，注意一下，后面的base64编码和解码会用到。

Base64编码优缺点

优点

1. 可以将二进制数据（比如图片）转化为可打印字符，方便传输数据
2. 对数据进行简单的加密，肉眼是安全的
3. 如果是在html或者css处理图片，可以减少http请求

缺点

1. 内容编码后体积变大， 至少1/3
   因为是三字节变成四个字节，当只有一个字节的时候，也至少会变成三个字节。
2. 编码和解码需要额外工作量

说完优缺点，回到正题：

我们今天的重点是 uf8编码转Base64编码：

基本流程

char => 码点 => utf-8编码 => base64编码

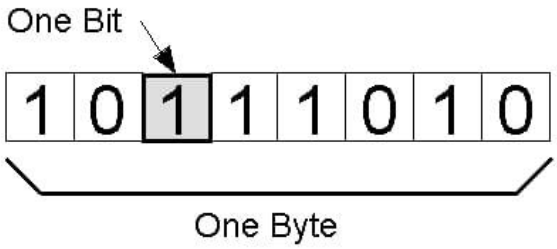
在之前要解一下编码的知识, 了解编码知识，又要先了解一些计算机的基础知识。

一些计算机和前端基础知识

比特和字节

比特又叫位。 在计算机的世界里，信息的表示方式只有 0 和 1, 其可以表示两种状态。
一位二进制可以表示两状态， N位可以表示`2^N`种状态。

一个字节`(Byte)`有8位`(Bit)`



所以一个字节可以表示 `2^8` = 256种状态；

获得字符的 Unicode码点

String.prototype.charCodeAt 可以获取字符的码点，获取范围为`0 ~ 65535`。 这个地方注意一下，关系到后面的utf-8字节数。

```
"a".charCodeAt(0)  // 97
"中".charCodeAt(0) // 20013
```

进制表示

1. `0b`开头，可以表示二进制 注意`0b10000000`= 128 ,`0b11000000`=92，之后会用到.

```
0b11111111 // 255
0b10000000 // 128 后面会用到
0b11000000 // 192 后面会用到
```

```
> console.log(0b11111111)
  255
```

1. `0x`开头，可以表示16进制

```
0x11111111 // 286331153
```

```
> console.log(0x11111111)
  286331153
```

`0o`开头可以表示8进制，就不多说了，本来不会涉及。

进制转换

10进制转其他进制
Number.prototype.toString(radix)可以把十进制转为其他进制。

```
100..toString(2)  // 1100100
100..toString(16) // 64, 也等于 ox64
```

其他进制转为10进制
parseInt(string, radix)可以把其他进制，转为10进制。

```
parseInt("10000000", 2) // 128
parseInt("10",16) // 16
```

这里额外提一下一元操作符号+可以把字符串转为数字，后面也会用到,之前提到的0b,0o,0x这里都会生效。

```
+"1000" // 1000
+"0b10000000" // 128
+"0o10" // 8
+"0x10" // 16
```

位移操作

本文只涉及**右移**操作，就只讲右移，右移相当于除以2，如果是整数，**简单说是去低位**，移动几位去掉几位，其实和10进制除以10是一样的。

64 >> 2 = 16 我们一起看一下过程

```
0 1 0 0 0 0 0 0       64
-------------------
   0 1 0 0 0 0 | 0 0   16
```

一元 & 操作和 一元 | 操作

一元&

当两者皆为1的时候，值为1。 **本文的作用可用来去高位，** 具体看代码。
3553 & 36 = 0b110111100001 & 0b111111 = 100001
因为高位缺失，不可能都为1，故均为0, 而**低位相当于复制一遍而已。**

```
110111 100001
       111111
------------
000000 100001
```

一元|
当任意一个为1，就输出为1. **本文用来填补0。** 比如，把3补成8位二进制
3 | 256 = 11 | 100000000 = 100000011

100000011.substring(1)是不是就等于8位二进制呢00000011

具备了这些基本知识，我们就开始先了解编码相关的知识。

ASCII码， Unicode , UTF-8

ASCII码

ASCII码第一位始终是0, 那么实际可以表示的状态是 2^7 = 128种状态。

ASCII 主要用于显示**现代英文**，到目前为止只定义了 **128** 个字符，包含控制字符和可显示字符。

- 0~31 之间的**ASCII码**常用于控制像打印机一样的外围设备
- 32~127 之间的**ASCII码**表示的符号，**在我们的键盘上都可以被找到**

完整的 ASCII码对应表，可以参见 **基本ASCII码和扩展ASCII码**

接下来是Unicode和UTF-8编码，请先记住这个重要的知识： - Unicode: **字符集** - UTF-8: **编码规则**

Unicode

Unicode 为世界上所有字符都分配了一个唯一的编号(**码点**)，这个编号范围从 0x000000 到 0x10FFFF (十六进制)，有 100 多万，每个字符都有一个唯一的 Unicode 编号，这个编号一般写成 16 进制，在前面加上 U+。例如：掘的 Unicode 是U+6398。

- U+0000到U+FFFF 最前面的65536个字符位，它的码点范围是从0一直到2^{16}-1。所有最常见的字符都放在这里。
- U+010000一直到U+10FFFF 剩下的字符都放着这里，码点范围从U+010000一直到U+10FFFF。

Unicode有平面的概念，这里就不拓展了。

Unicode只规定了每个字符的码点，到底用什么样的字节序表示这个码点，就涉及到编码方法。

UTF-8

UTF-8 是互联网使用最多的一种 Unicode 的实现方式。还有 UTF-16（字符用两个字节或四个字节表示）和 UTF-32（字符用四个字节表示）等实现方式。

UTF-8 是它是一种变长的编码方式, 使用的字节个数从 **1 到 4 个不等**，最新的应该不止4个， 这个1-4不等，是后面编码和解码的关键。

UTF-8的编码规则：

1. 对于只有一个字节的符号，字节的第一位设为0，后面 7 位为这个符号的 Unicode 码。此时，对于**英语字母UTF-8 编码和 ASCII 码是相同的。**
2. 对于 n 字节的符号（n > 1），第一个字节的前 n 位都设为 1，第 n + 1 位设为0，后面字节的前两位一律设为 10。剩下的没有提及的二进制位，全部为这个符号的 Unicode 码，如下表所示：

Unicode 码点范围（十六进制）	十进制范围	UTF-8 编码方式（二进制）	字节数
0000 0000 ~ 0000 007F	0 ~ 127	0xxxxxxx	1
0000 0080 ~ 0000 07FF	128 ~ 2047	110xxxxx 10xxxxxx	2
0000 0800 ~ 0000 FFFF	2048 ~ 65535	1110xxxx 10xxxxxx 10xxxxxx	3
0001 0000 ~ 0010 FFFF	65536 ~ 1114111	11110xxx 10xxxxxx 10xxxxxx 10xxxxxx	4

我们可能没见过字节数为2或者为4的字符， 字节数为2的可以去Unicode对应表这里找，而等于4的可以去这看看Unicode® 13.0 Versioned Charts Index

下面这些码点都处于0000 0080 ~ 0000 07FF, utf-8编码需要2个字节

U+1F00 to U+2000

	0	1	2	3	4	5	6
UNICODE: 1F0	ὰ	ά	ὲ	έ	ὴ	ή	ὶ
UNICODE: 1F1	ί	ὸ	ό	ὺ	ύ	ῡ	ῢ
UNICODE: 1F2	ΰ	ῲ	ῳ	ῴ	ῶ	ῷ	ῸΙ
UNICODE: 1F3	Ὀ	Ὁ	Ὂ	Ὃ	Ὄ	Ὅ	
UNICODE: 1F4	Ὑ	Ὓ	Ὕ	Ὗ	Ὠ	Ὡ	Ὢ
UNICODE: 1F5	Ὣ	Ὤ	Ὥ	Ὦ	Ὧ	ᾀ	ᾁ
UNICODE: 1F6	ᾂ	ᾃ	ᾄ	ᾅ	ᾆ	ᾇ	ᾈ
UNICODE: 1F7	ᾉ	ᾊ	ᾋ	ᾌ	ᾍ	ᾎ	ᾏ
UNICODE: 1F8	ᾐ	ᾑ	ᾒ	ᾓ	ᾔ	ᾕ	ᾖ
UNICODE: 1F9	ᾗ	ᾘ	ᾙ	ᾚ	ᾛ	ᾜ	ᾝ
UNICODE: 1FA	ᾞ	ᾟ	ᾠ	ᾡ	ᾢ	ᾣ	ᾤ
UNICODE: 1FB	ᾥ	ᾦ	ᾧ	ᾨ	ᾩ	ᾪ	ᾫ

下面这些码点都处于0001 0000 ~ 0010 FFFF, utf-8编码需要4个字节

可能这里光说不好理解，我们分别以英文字符a和中文字符掘来讲解一下：

为了验证结果，可以去 Convert UTF8 to Binary Bits - Online UTF8 Tools

英文字符a

1. 先获得其码点，`"a".charCodeAt(0)` 等于 97
2. 对照表格， 0~127, 需1个字节
3. `97..toString(2)` 得到编码 1100001
4. 根据格式0xxxxxxx进行填充， 最终结果

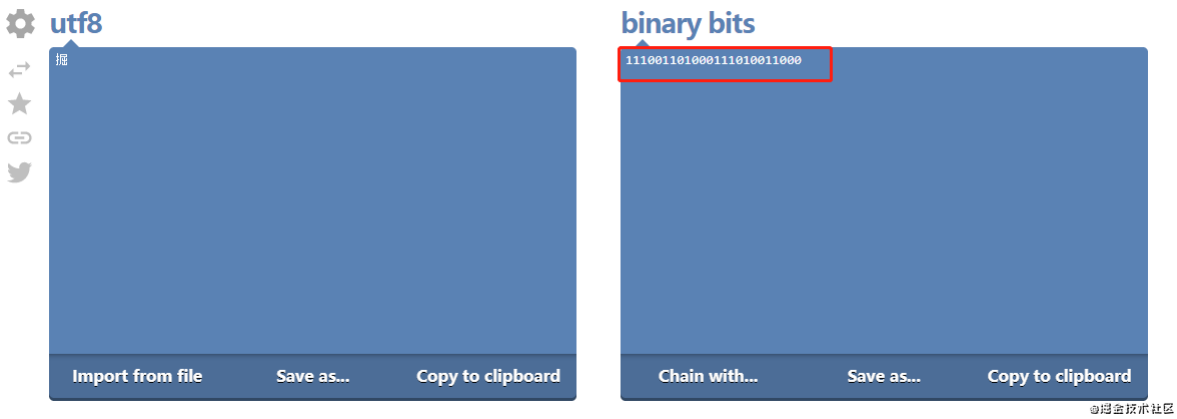
```
01100001
```

中文字符掘

1. 先获得其码点，`"掘".charCodeAt(0)` 等于 25496
2. 对照表格，2048 ~ 65535 需3个字节
3. `25496..toString(2)` 得到编码 `110 001110 011000`
4. 根绝格式1110xxxx 10xxxxxx 10xxxxxx进行填充, 最终结果如下

```
11100110 10001110 10011000
```

Convert UTF8 to Binary Bits - Online UTF8 Tools执行结果： 完全匹配



抽象把字符转为utf8格式二进制的方法

基于上面的表格和转换过程，我们抽象一个方法，这个方法在之后的**Base64编码和解码至关重要**：

先看看功能，覆盖utf8编码1-3字节范围

```
console.log(to_binary("A"))  // 11100001
console.log(to_binary("1101100010110011 //  (("س
```

```
console.log(to_binary("掘")) // 111001101000111010011000
```

方法如下

```
function to_binary(str) {
  const string = str.replace(/\r\n/g, "\n");
  let result = "";
  let code;
  for (var n = 0; n < string.length; n++) {
    //获取麻点
    code = str.charCodeAt(n);
    if (code < 0x007F) { // 1个字节
      // 0000 0000 ~ 0000 007F  0 ~ 127 1个字节

      // (code | 0b100000000).toString(2).slice(1)
      result += (code).toString(2).padStart(8, '0');
    } else if ((code > 0x0080) && (code < 0x07FF)) {
      // 0000 0080 ~ 0000 07FF  128 ~ 2047 2个字节
      // 0x0080 的二进制为 10000000 ，8位，所以大于0x0080的，至少有8位
      // 格式 110xxxxx 10xxxxxx

      // 高位 110xxxxx
      result += ((code >> 6) | 0b11000000).toString(2);
      // 低位 10xxxxxx
      result += ((code & 0b111111) | 0b10000000).toString(2);
    } else if (code > 0x0800 && code < 0xFFFF) {
      // 0000 0800 ~ 0000 FFFF  2048 ~ 65535    3个字节
      // 0x0800的二进制为 1000 00000000，12位，所以大于0x0800的，至少有12位
      // 格式 1110xxxx 10xxxxxx 10xxxxxx

      // 最高位 1110xxxx
      result += ((code >> 12) | 0b11100000).toString(2);
      // 第二位 10xxxxxx
      result += (((code >> 6) & 0b111111) | 0b10000000).toString(2);
      // 第三位 10xxxxxx
      result += ((code & 0b111111) | 0b10000000).toString(2);
    } else {
      // 0001 0000 ~ 0010 FFFF   65536 ~ 1114111   4个字节
      // https://www.unicode.org/charts/PDF/Unicode-13.0/U130-2F800.pdf
      throw new TypeError("暂不支持码点大于65535的字符")
    }
  }
  return result;
}
```

方法中有三个地方稍微难理解一点，我们一起来解读一下：

1. **二字节 (code >> 6) | 0b11000000** 其作用是生成高位二进制。
   我们以实际的一个栗子来讲解，以ش为例，其码点为0x633,在0000 0080 ~ 0000 07FF之间，占两个字节， 在其二进制编码为11 000110011 ， 其填充格式如下， 低位要用**6位**。
   js 110xxxxx 10xxxxxx 为了方便观察，我们把 11 000110011 重新调整一下 11000 110011。

(code >> 6) 等于 00110011 >> 6，右移6位， 直接干掉低6位。 为什么是6呢，因为低位需要6位，右移动6位后，剩下的就是用于高位操作的位了。 ```js 11000000 11000 | 110011

11011000
```
```

1. **二字节 (code & 0b111111) | 0b10000000**
   作用，用于生成低位二进制。以س为例，`11000 110011`, 填充格式

`js 110xxxxx 10xxxxxx (code & 0b111111)`这步的操作是为了干掉6位以上的高位，仅仅保留低6位。 一元&符号，两边都是1的时候才会是1，妙啊。

```js 11000 110011 111111

---

```
   110011
```

`` 接着进行| 0b10000000， 主要是按照格式10xxxxxx`进行位数填补, 让其满8位。

```
 11000 110011
       111111          (code & 0b111111)
 ------------------
       110011
    10 000000          (code & 0b111111) | 0b10000000
--------------------
    10 110011
```

Base64编码和解码

utf-8转Base64编码规则

1. 获取每个字符的Unicode码，转为utf-8编码
2. 三个字节作为一组，一共是24个二进制位
   字节数不能被 3 整除，用0字节值在末尾补足
3. 按照**6个比特位**一组分组，前两位补0，凑齐8位
4. 计算每个分组的数值
5. 以第4步的值作为索引，去ASCII码表找对应的值
6. 替换第2步**添加字节数个数**的 =
   比如第2添加了2个字节，后面是2个=

以大掘A为例, 我们通过上面的`utf8_to_binary`方法得到utf8的编码
`11100110 10001110 10011000 11000001`, 其字节数不能被3整除，后面填补

```
11100110
10001110
10011000
01000001
--------
00000000
00000000
```

6位一组分为四组， 高位补0, 用| 分割一下填补的。

```
00 | 111001  => 57 => 5
00 | 101000  => 40 => o
00 | 111010  => 58 => 6
00 | 011000  => 24 => Y

00 | 110000  => 16 => Q
00 | 010000  => 16 => Q
00 | 000000  =>    => =
00 | 000000  =>    => =
```

结果是：`5o6YQQ==`， 完美。

utf-8转Base64编码规则代码实现
```

基于上面的to_binary方法和base64的转换规则，就很简单啦：
先看看执行效果，very good, 和 base64.us 结果完全一致。

```
console.log(utf8_to_base64("a")); // YQ==

console.log(utf8_to_base64("Â"));  // yII=

console.log(utf8_to_base64("中国人")); // 5Lit5Zu95Lq6

console.log(utf8_to_base64("Coding Writing 好文召集令丨后端、大前端双赛道投稿，2万元奖
//Q29kaW5nIFdyaXRpbmcg5aW95paH5Y+s6ZuG5Luk772c5ZCO56uv44CB5aSn5YmN56uv5Y+M6LWb6
```

完整代码如下：

```
const BASE64_CHARTS = 'ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZabcdefghijklmnopqrstuvwxyz0123
function utf8_to_base64(str: string) {
  let binaryStr = to_binary(str);
  const len = binaryStr.length;

  // 需要填补的=的数量
  let paddingCharLen = len % 24 !== 0 ? (24 - len % 24) / 8 : 0;

  //6个一组
  const groups = [];
  for (let i = 0; i < binaryStr.length; i += 6) {
    let g = binaryStr.slice(i, i + 6);
    if (g.length < 6) {
      g = g.padEnd(6, "0");
    }
    groups.push(g);
  }

  // 求值
  let base64Str = groups.reduce((b64str, cur) => {
    b64str += BASE64_CHARTS[+`0b${cur}`]
    return b64str
  }, "");

  // 填充=
  if (paddingCharLen > 0) {
    base64Str += paddingCharLen > 1 ? "==" : "=";
  }

  return base64Str;
}
```

至于解码，是其逆过程，留给大家去实现吧。

其他的成熟方案

1. 当然是基于已有的 btoa和atob, 但是 unescape是不被推荐使用的方法

```
function utf8_to_b64( str ) {
  return window.btoa(unescape(encodeURIComponent( str )));
}

function b64_to_utf8( str ) {
```

```
  return decodeURIComponent(escape(window.atob( str )));
}
```

// Usage: utf8_to_b64('✓ à la mode'); // "4pyTIMOgIGxhIG1vZGU=" b64_to_utf8('4pyTIMOgIGxhIG1vZGU='); // "✓ à la mode"

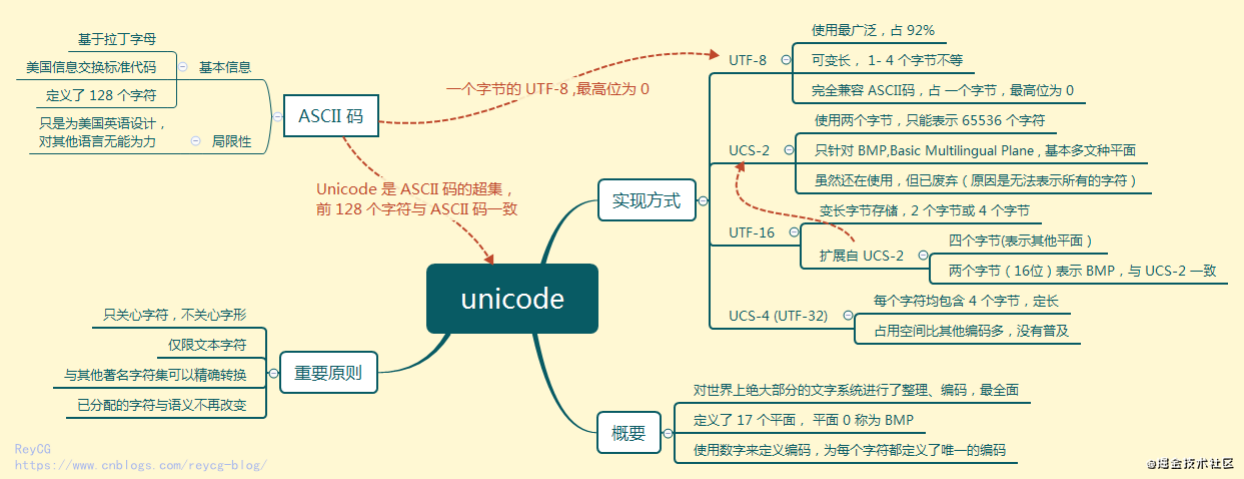
1. MDN的 rewriting `atob()` and `btoa()` using `TypedArrays` and UTF-8 其支持到6字节，但是可读性并不好。

2. 第三方库 base64-js 与 js-base64都是周下载量过百万的库。

虽然有那么多成熟的，但是我们理解和自己实现，才能更明白Base64的编码原理。

额外补充一点

1. 编码关系图 借用[你真的了解 Unicode 和 UTF-8 吗？]一张图：



1. DOMString 是`utf-16`编码

写在最后

写作不易，你的三连（一赞，一评，一收藏），就是我最大的动力。

点赞过百，再写篇浏览器，DOM, JS等关于编码的文章。

引用

Version-Specific Charts
Unicode13.0.0
Unicode® 13.0 Versioned Charts Index
RFC 4648 | The Base16, Base32, and Base64 Data Encodings
Base64 encoding and decoding
字符编码笔记：ASCII，Unicode 和 UTF-8
Unicode与JavaScript详解
Base64 编码入门教程 Base64原理
详解base64原理
一文读懂base64编码
JS 中关于 base64 的一些事
Base64 的原理、实现及应用
图片与Base64换算关系
[你真的了解 Unicode 和 UTF-8 吗？]
Unicode中UTF-8与UTF-16编码详解
Unicode对应表
JavaScript Source Map 详解

【干货】私藏的这些高级工具函数，你拥有几个?

本文已参与好文召集令活动，点击查看：后端、大前端双赛道投稿，2万元奖池等你挑战！

前言

很多功能，其实内置的Web API已支持，
比如基于URLSearchParams或者URL的queryString获取和生成
比如基于btoa,atob的base64的编码和解码
比如基于sendBeacon的数据上报
比如基于 Array.from的序列生成 * 比如基于canvas的视频截图 * 比如基于URL的UUID生成

我们用精简的代码来实现相对复杂的功能，没有第三方库，你也能秀得飞起。

本文收录在 **基础进阶** 专栏，欢迎关注和收藏, 往期经典： * 三千文字，也没写好 Function.prototype.call 200+ star * 那些你熟悉而又陌生的函数 200 star
* 这16种原生函数和属性的区别，你真的知道吗？ 精心收集，高级前端必备知识，快快打包带走 96 star

目录(方便移动端阅读) * localStorage的已使用空间 * 带图带事件的**桌面通知** * 原生30行代码实现视频截图 * 基于URLSearchParams获取queryString的值 * 基于atob和btoa的base64编码和解码 * **非正则替换**html代码encode和decode * 相对地址转换为绝对地址 * 基于URL或者Crypto.getRandomValues生成UUID * 基于Array.from的序列生成器 * 基于sendBeacon的安全的数据上报 * 基于toLocaleString千分位 * Promise顺序执行 * 延时执行delay * 进度值映射 * 滑滚动页面到顶部 * 禁止选择和复制 * 禁止图片拖拽 * 自增长ID

localStorage的已使用空间

在较新的chrome上测试，localStorage的存储是**按照字符个数来算的。 包含键和值的。**
所以在测试代码中，你把a修改啊，不会影响存储的数量。 **但是键的长度，会影响存储的数量。**

代码

```
function getLSUsedSpace() {
    return Object.keys(localStorage).reduce((total, curKey) => {
        if (!localStorage.hasOwnProperty(curKey)) {
            return total;
        }
        total += localStorage[curKey].length + curKey.length;
        return total;
    }, 0)
}
```

示例

```
localStorage.clear();
localStorage.a = "啊";
console.log(getLSUsedSpace()); // 2
```

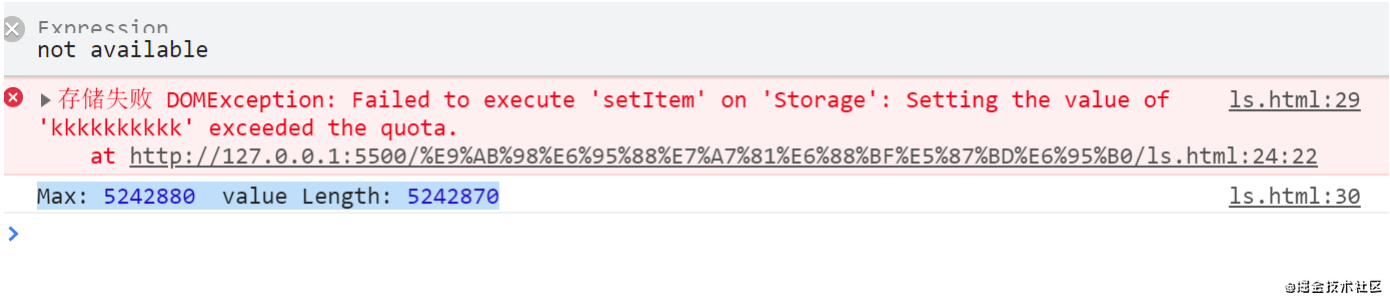
溢出测试：

key的值为长度为10的 kkkkkkkkkk:
输出结果： Max: 5242880 value Length: 5242870
当你把key修改长度为1的k:
输出结果：Max: 5242880 value Length: 5242879

```
localStorage.clear();
let valLength = 0
try {
    let str = Array.from({ length: 5242800 }, () => "啊").join("");
    valLength = str.length;
    for (let i = 0; i < 10000000000000; i++) {
        str += "a"
```

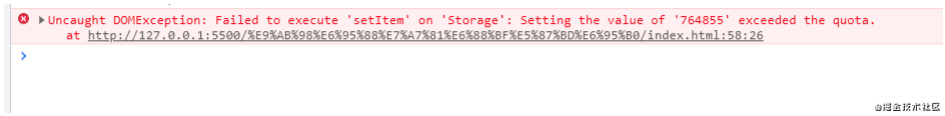
```
        valLength += 1;
        localStorage.setItem(`kkkkkkkkkk`, str);
    }

} catch (err) {
    console.error("存储失败", err);
    console.log("Max:", getLSUsedSpace(), " value Length:", valLength)
}
```



注意

1. 超过存储上线是会报错的：



1. 如何捕获错误,可以参考 MDN testing_for_availability

大致是对Error的错误码和name进行判断

```
e instanceof DOMException && (
            // everything except Firefox
            e.code === 22 ||
            // Firefox
            e.code === 1014 ||
            // test name field too, because code might not be present
            // everything except Firefox
            e.name === 'QuotaExceededError' ||
            // Firefox
            e.name === 'NS_ERROR_DOM_QUOTA_REACHED') &&
            // acknowledge QuotaExceededError only if there's something already
            (storage && storage.length !== 0);
```

参考引用
calculating-usage-of-localstorage-space
what-is-the-max-size-of-localstorage-values
Test of localStorage limits/quota

带图带事件的桌面通知

网页也可以以桌面弹框的形式进行通知，先看个效果图：
有头像，有标题，有文本，**点击消息通知还能让窗体聚焦**，真帅。

代码

```
function doNotify(title, options = {}, events = {}) {
    const notification = new Notification(title, options);
    for (let event in events) {
        notification[event] = events[event];
    }
}

function notify(title, options = {}, events = {}) {
    if (!("Notification" in window)) {
        return console.error("This browser does not support desktop notificatio
    }
    else if (Notification.permission === "granted") {
        doNotify(title, options, events);
    } else if (Notification.permission !== "denied") {
        Notification.requestPermission().then(function (permission) {
            if (permission === "granted") {
                doNotify(title, options, events);
            }
        });
    }
}
```

示例
tag还可以用去重消息。

```
    notify("中奖提示", {
            icon: "https://sf1-ttcdn-tos.pstatp.com/img/user-avatar/f1a9f122e92
            body: "恭喜你，掘金签到一等奖",
            tag: "prize"
        }, {
            onclick(ev) {
                console.log(ev);
                ev.target.close();
                window.focus();
            }
        })
```

参考引用
notification
使用 Web Notifications

原生30行代码实现视频截图

基本原理就是把视频画到Canvas里面，然后调用`toDataURL`或者`toBlob`，再利用a标签模拟点击，download属性指定名字。

看一下效果：

代码

```
    function captureVideo(videoEl) {
            let canvasEl;
            let dataUrl;
            try {
                const cps = window.getComputedStyle(videoEl);
                const width = +cps.getPropertyValue("width").replace("px", "");
                const height = +cps.getPropertyValue("height").replace("px", ""

                canvasEl = document.createElement("canvas");
                canvasEl.style.cssText = `position:fixed;left:-9999px`;
                canvasEl.height = height;
                canvasEl.width = width;

                document.body.appendChild(canvasEl);

                const ctx = canvasEl.getContext("2d");
                ctx.drawImage(videoEl, 0, 0, width, height);
                // const image = canvas.toDataURL("image/png");
                dataUrl = canvasEl.toDataURL();

                document.body.removeChild(canvasEl);
                canvasEl = null;
                return dataUrl;
            } finally {
                if (canvasEl) {
                    document.body.removeChild(canvasEl);
                }
                if (dataUrl) {
                    return dataUrl;
                }
            }
        }
```

示例
注意添加`crossorigin="anonymous"`，不然转为图片会失败。

```
  <video id="videoEL" controls autoplay crossorigin="anonymous"
        src="https://api.dogecloud.com/player/get.mp4?vcode=5ac682e6f8231991&us
```

```
function download(url) {
    const aEl = document.createElement("a");
    aEl.href = url;
    aEl.download = "视频.png";
    aEl.click();
}


function doCaptureVideo() {
    const url = captureVideo(videoEL);
    download(url);
}

doCaptureVideo()
```

基于URLSearchParams或URL获取queryString的值

常用的方式是使用正则或者split方法，其实不然，URLSearchParams和URL都能很好的实现功能。

代码

```
const urlSP = new URLSearchParams(location.search);
function getQueryString(key){
    return urlSP.get(key)
}

const urlObj = new URL(location.href);
function getQueryString(key){
    return urlObj.searchParams.get(key)
}
```

示例

```
测试地址： /index.html?pid=10

const log = console.log;
getQueryString

log("pid", getQueryString("pid"));  // pid 10
log("cid", getQueryString("cid"));  // cid null
```

参考引用
MDN文献：URLSearchParams-MDN
CanIUse兼容性: URLSearchParams: 95.63%
Polyfill: url-search-params-polyfill

基于atob和btoa的base64编码和解码

浏览器内置了base64编码和解码的能力，第三方库，不需要的。

代码

```
function utf8_to_b64( str ) {
  return window.btoa(unescape(encodeURIComponent( str )));
}

function b64_to_utf8( str ) {
  return decodeURIComponent(escape(window.atob( str )));
```

```
}
```

示例

```
utf8_to_b64('✓ à la mode'); // "4pyTIMOgIGxhIG1vZGU="
b64_to_utf8('4pyTIMOgIGxhIG1vZGU='); // "✓ à la mode"
```

参考引用
MDN文献：atob, btoa
CanIUse兼容性: btoa 99.68%
Polyfill: MDN Polyfill
Base64

非正则替换的html代码encode和decode

常规的方式是使用正则替换，这里是另外一种思路。

代码

```
function htmlencode(s){
    var div = document.createElement('div');
    div.appendChild(document.createTextNode(s));
    var result = div.innerHTML;
    div = null;
    return result;
}
function htmldecode(s){
    var div = document.createElement('div');
    div.innerHTML = s;
    var result = div.innerText || div.textContent;
    div = null;
    return result;
}
```

示例

```
htmlencode("<div>3>5 & 666</div>"); // &lt;div&gt;3&gt;5 &amp; 666&lt;/div&gt;
htmldecode("&lt;div&gt;3&gt;5 &amp; 666&lt;/div&gt;") // <div>3>5 & 666</div>
```

相对地址转换为绝对地址

基于当前页面的相对地址转换为绝对地址。

代码

```
function realativeToAbs(href) {
    let aEl = document.createElement("a");
    aEl.href = href;

    const result = aEl.href;
    aEl = null;
    return result;
}
```

示例

```
console.log("realativeToAbs", realativeToAbs("../a/b/b/index.html"));
// realativeToAbs http://127.0.0.1:5500/a/b/b/index.html
```

基于URL或者Crypto.getRandomValues生成UUID

基于URL.createObjectURL或者Crypto.getRandomValues

URL.createObjectURL 产生的地址为 `blob:https://developer.mozilla.org/cb48b940-c625-400a-a393-176c3635020b`, 其后部分就是一个UUID

代码
方式一：

```
function genUUID() {
    const url = URL.createObjectURL(new Blob([]));
    // const uuid = url.split("/").pop();
    const uuid = url.substring(url.lastIndexOf('/')+ 1);
    URL.revokeObjectURL(url);
    return uuid;
}

genUUID() // cd205467-0120-47b0-9444-894736d873c7
```

方式二：

```
function uuidv4() {
  return ([1e7]+-1e3+-4e3+-8e3+-1e11).replace(/[018]/g, c =>
    (c ^ crypto.getRandomValues(new Uint8Array(1))[0] & 15 >> c / 4).toString(1
}

uuidv4() // 38aa1602-ba78-4368-9235-d8703cdb6037
```

参考引用
generating-uuids-at-scale-on-the-web-2877f529d2a2
collisions-when-generating-uuids-in-javascript

基于Array.from的序列生成器

造有序数据，无序数据，等等。

代码

```
const range = (start, stop, step) => Array.from(
    { length: (stop - start) / step + 1},
    (_, i) => start + (i * step)
);
```

示例

```
range(0, 4, 1); // [0, 1, 2, 3, 4]
range(0, 9, 3); // [0, 3, 6, 9]
range(0, 8, 2.5) // [0, 2.5, 5, 7.5]
```

基于sendBeacon的安全的数据上报

sendBeacon 异步地向服务器发送数据，同时不会延迟页面的卸载或影响下一导航的载入性能。

```
function report(url, data) {
    if (typeof navigator.sendBeacon !== "function") {
        return console.error("sendBeacon不被支持");
    }
    navigator.sendBeacon(url, data);
```

```
}
```

示例

```
window.addEventListener('unload', logData, false);
function logData() {
   report("/log", "被卸载了");
}
```

基于toLocaleString千分位

正则？ 遍历？ 不需要的。内置函数就解决。
当然，如果是超大的数，可能是会有问题的。

代码

```
function formatMoney(num){
    return (+num).toLocaleString("en-US");
}
```

示例

```
console.log(formatMoney(123456789));  // 123,456,789
console.log(formatMoney(6781)) // 6,781
console.log(formatMoney(5)) // 5

超大的数
formatMoney(1999999993333333333333) // 19,999,999,933,333,333,000,000
```

Promise顺序执行

让Promise顺序的执行，并支持初始化参数和结果作为参数传递。

代码

```
function runPromises(promiseCreators, initData) {
    return promiseCreators
        .reduce((promise, next) => promise
                .then((data) => next(data))
            , Promise.resolve(initData));
}
```

示例

```
var promise1 = function (data = 0) {
    return new Promise(resolve => {
        resolve(data + 1000);
    });
}
var promise2 = function (data) {
    return new Promise(resolve => {
        resolve(data -500);
    });
}

runPromises([promise1, promise2], 1).then(res=>console.log(res));
```

延时执行delay

延时执行某函数，且只会执行一次。

代码

```
function delay(fn = () => { }, delay = 5000, context = null) {
    let ticket = null;
    let runned = false;
    return {
        run(...args) {
            return new Promise((resolve, reject) => {
                if (runned === true) {
                    return;
                }
                runned = true;
                ticket = setTimeout(async () => {
                    try {
                        const res = await fn.apply(context, args);
                        resolve(res);
                    } catch (err) {
                        reject(err)
                    }
                }, delay)
            })
        },
        cancel: () => {
            clearTimeout(ticket);
        }
    }
}
```

示例

```
delay(function () {
    console.log("你们好");
}).run();

const { run, cancel } = delay(function (name) {
    console.log("你好: ", name);
});

run("吉他");
run("吉他");

// 你们好
// 你好:  吉他
```

进度值映射

进度映射，比较只有 10%的进度，确要显示50%的进度的场景。

代码

```
function adjustProgress(progress: number, mapping: { real: number; target: numb
    if (progress < 0) {
        return 0;
    }
    if (!mapping || mapping.length <= 0) {
```

```
        return progress;
    }
    // 第一个
    const f = mapping[0];
    if (progress <= f.real) {
        return progress * (f.target / f.real);
    }
    // 最后一个
    const l = mapping[mapping.length - 1];
    if (progress >= l.target) {
        return l.target;
    }
    const curIndex = mapping.findIndex(m => m.real >= progress);
    if (!curIndex) {
        return progress;
    }
    const cur = mapping[curIndex];
    const pre = mapping[curIndex - 1];
    //      原基数      +    实际进度/最大实际进度 * 期望间距
    return pre.target + (progress - pre.real) / (cur.real - pre.real) * (cur.ta
}
```

示例

```
const mapping = [{
    real: 0,
    target: 0,
}, {
    real: 30,
    target: 50
}, {
    real: 60,
    target: 80
}, {
    real: 100,
    target: 100
}];


console.log("15", adjustProgress(15, mapping));  // 15 25
console.log("25", adjustProgress(25, mapping)); // 25 41.66666666666667
console.log("50", adjustProgress(50, mapping)); // 50 70
console.log("60", adjustProgress(60, mapping)); // 60 80
console.log("100", adjustProgress(100, mapping)); // 100 100
```

滑滚动页面到顶部

代码

PC端滚动的根元素是document.documentElement,
移动端滚动的的根元素是document.body,
有一个更好的属性document.scrollingElement能自己识别文档的滚动元素， 其在PC端等于document.documentElement, 其在移动端等于document.body

```
// smooth 选项在Safari上支持不好
function scrollToTop(){
    window.scrollTo({
```

```
        left: 0,
        top: 0,
        behavior: 'smooth
    })
}

function scrollToTop() {
    let scrollTop = document.documentElement.scrollTop || document.body.scrollT
    if (scrollTop > 0) {
        window.requestAnimationFrame(scrollToTop);
        window.scrollTo(0, scrollTop - scrollTop / 8);
    }
};
```

禁止选择和复制

代码

```
['contextmenu', 'selectstart', 'copy'].forEach(function(ev){
    document.addEventListener(ev, function(ev){
        ev.preventDefault();
        ev.returnValue = false;
    })
});
```

当然也有CSS方案

```
body {
    -moz-user-select: none;
    -webkit-user-select: none;
    -ms-user-select: none;
    -khtml-user-select: none;
    user-select: none;
}
```

禁止图片拖拽

代码

```
['dragstart'].forEach(function(ev){
    document.addEventListener(ev, function(ev){
        ev.preventDefault();
        ev.returnValue = false;
    })
});
```

自增长ID

自己生产自增长的ID值，当然可以更复杂一些。

代码

```
let id = 0;
function getId() {
    return id++;
}
```

示例

```
console.log(getId()); // 1
console.log(getId()); // 2
```

写在后面

写作不易，你的一赞一评，就是我前行的最大动力。

三千文字，也没写好 Function.prototype.call

前言

`Function.prototype.call`，手写系列，万文面试系列，必会系列必包含的内容，足见其在前端的分量。
本文基于**MDN** 和 **ECMA** 标准，和大家一起从新认识`call`。

涉及知识点： 1. undefined 2. void 一元运算符
3. 严格模式和非严格模式 4. 浏览器和nodejs环境识别 5. 函数副作用 （纯函数） 6. eval 7. Content-Security-Policy 8. delete 9. new Function
10. Object.freeze 11. 对象属性检查 12. 面试现场 13. ECMA规范和浏览器厂商之间的爱恨情仇

掘金流行的版本

面试官的问题：
麻烦你手写一下`Function.prototype.call`

基于`ES6`的拓展运算符版本

```
Function.prototype.call = function(context) {
    context = context || window;
    context["fn"] = this;
    let arg = [...arguments].slice(1);
    context["fn"](...arg);
    delete context["fn"];
}
```

这个版本，应该不是面试官想要的真正答案。不做太多解析。

基于`eval`的版本

```
Function.prototype.call = function (context) {
  context = (context == null || context == undefined) ? window : new  Object(co
  context.fn = this;
  var arr = [];
  for (var i = 1; i < arguments.length; i++) {
    arr.push('arguments[' + i + ']');
  }
  var r = eval('context.fn(' + arr + ')');
  delete context.fn;
  return r;
}
```

这个版本值得完善的地方 1. `this` 是不是函数没有进行判断 2. 使用undefined进行判断，安全不安全
undefined 可能被改写，（高版本浏览器已做限制）。 3. 直接使用window作为默认上下文，过于武断。
脚本运行环境，浏览器？ nodejs？
函数运行模式，严格模式，非严格模式？ 4. `eval` 一定会被允许执行吗 5. delete context.fn 有没有产生副作用
context上要是原来有fn属性呢

在我们真正开始写`Function.prototype.call`之前，还是先来看看MDN和 ECMA是怎么定义她的。

MDN call 的说明

语法

```
function.call(thisArg, arg1, arg2, ...)
```

参数

`thisArg`

可选的。在 function 函数运行时使用的 this 值。请注意，this可能不是该方法看到的实际值：如果这个函数处于**非严格模式下**，则指定为 null 或 undefined 时会自动替换为指向**全局对象**，**原始值会被包装**。
`arg1, arg2, ...`
指定的参数列表。

透露的信息

这里透露了几个信息，我已经加粗标注： 1. 非严格模式，对应的有严格模式 2. 这里说的是指向 全局对象，没有说是`window`。当然MDN这里说是window也没太大问题。我想补充的是 `nodejs` 也实现了 ES标准。所以我们实现的时候，是不是要考虑到 `nodejs`环境呢。 3. 原始值会被包装。怎么个包装呢，`Object(val)`，即完成了对原始值`val`的包装。

ES标准

在 Function.prototype.call() - JavaScript | MDN的底部罗列了ES规范版本，每个版本都有`call`实现的说明。

我们实现的，是要基于ES的某个版本来实现的。

因为ES的版本不同，实现的细节可能不一样，实现的环境也不一样。

规范版本	状态	说明
ECMAScript 1st Edition (ECMA-262)	Standard	初始定义。在 JavaScript 1.3 中实现。
ECMAScript 5.1 (ECMA-262) Function.prototype.call	Standard	
ECMAScript 2015 (6th Edition, ECMA-262) Function.prototype.call	Standard	
ECMAScript (ECMA-262) Function.prototype.call	Living Standard	

在ES3标准中关于`call`的规范说明在`11.2.3 Function Calls`, 直接搜索就能查到。

我们今天主要是基于2009年ES5标准下来实现`Function.prototype.call`，有人可能会说，你这，为嘛不在 ES3标准下实现，因为ES5下能涉及更多的知识点。

不可靠的undefined

```
(context == null || context == undefined) ? window : new Object(context)
```

上面代码的 `undefined` 不一定是可靠的。

引用一段MDN的话：

> 在现代浏览器（JavaScript 1.8.5/Firefox 4+），自ECMAscript5标准以来undefined是一个不能被配置（non-configurable），不能被重写（non-writable）的属性。即便事实并非如此，也要避免去重写它。

在没有交代上下文的情况使用 `void 0` 比直接使用 `undefined` 更为安全。

有些同学可能没见过undefined被改写的情况，没事，来一张图：

```
undefined = 10;
console.log("undefined:", undefined);
console.log("undefined == 10:", undefined == 10);
console.log("void 0:", void 0);
undefined
undefined: 10
undefined == 10: true
void 0: undefined
```

`void` 这个一元运算法除了这个 准备返回 `undefined`外， 还有另外两件常见的用途： 1. a标签的href，就是什么都不做

```
<a href="javascript:void(0);">
```

1. IIFE立即执行

```
;void function(msg){
    console.log(msg)
}("你好啊");
```

当然更直接的方式是:

```
;(function(msg){
    console.log(msg)
})("你好啊");
```

浏览器和nodejs环境识别

浏览器环境:

```
typeof self == 'object' && self.self === self
```

nodejs环境：

```
typeof global == 'object' && global.global === global
```

现在已经有 globalThis, 在高版本浏览器和nodejs里面都支持。

显然，在我们的这个场景下，还不能用，但是其思想可以借鉴：

```
var getGlobal = function () {
  if (typeof self !== 'undefined') { return self; }
  if (typeof window !== 'undefined') { return window; }
  if (typeof global !== 'undefined') { return global; }
  throw new Error('unable to locate global object');
};
```

严格模式

是否支持严格模式

Strict mode 严格模式，是ES5引入的特性。那我们怎么验证你的环境是不是支持严格模式呢？

```
var hasStrictMode = (function(){
 "use strict";
 return this == undefined;
}());
```

正常情况都会返回`true`,放到IE8里面执行：

```
var hasStrictMode = (function () {
    "use strict";
    return this == undefined;
}());
console.log("hasStrictMode:", hasStrictMode);
undefined
hasStrictMode: false
```

在非严格模式下，函数的调用上下文（this的值）是全局对象。在严格模式下，调用上下文是undefined。

是否处于严格模式下

知道是不是支持严格模式，还不够，我们还要知道我们是不是处于严格模式下。

如下的代码可以检测，是不是处于严格模式：

```
var isStrict = (function(){
    return this === undefined;
}());
```

这段代码在支持严格模式的浏览器下和nodejs环境下都是工作的。

函数副作用

```
  var r = eval('context.fn(' + arr + ')');
  delete context.fn;
```

如上的代码直接删除了context上的fn属性，如果原来的context上有fn属性，那会不会丢失呢？

我们采用eval版本的call, 执行下面的代码

```
var context = {
  fn: "i am fn",
  msg: "i am msg"
}

log.call(context);  // i am msg

console.log("msg:", context.msg); // i am msg
console.log("fn:", context.fn); // fn: undedined
```

可以看到context的fn属性已经被干掉了，是破坏了入参，产生了不该产生的副作用。
与副作用对应的是函数式编程中的 **纯函数**。

对应的我们要采取行动，基本两种思路： 1. 造一个不会重名的属性 2. 保留现场然后还原现场

都可以，不过觉得 方案2更简单和容易实现：
基本代码如下：

```
var ctx = new Object(context);

var propertyName = "__fn__";
var originVal;
var hasOriginVal = ctx.hasOwnProperty(propertyName)
if(hasOriginVal){
    originVal = ctx[propertyName]
}

...... // 其他代码
```

```
if(hasOriginVal){
    ctx[propertyName] = originVal;
}
```

基于eval的实现，基本如下

基于标准ECMAScript 5.1 (ECMA-262) Function.prototype.call

```
When the call method is called on an object func with argument thisArg and optio

1. If IsCallable(func) is false, then throw a TypeError exception.

2. Let argList be an empty List.

3. If this method was called with more than one argument then in left to right
order starting with arg1 append each argument as the last element of argList

4. Return the result of calling the [[Call]] internal method of func, providing
thisArg as the this value and argList as the list of arguments.
The length property of the call method is 1.

NOTE The thisArg value is passed without modification as the this value. This is
change from Edition 3, where a undefined or null thisArg is replaced with the
global object and ToObject is applied to all other values and that result is pas
as the this value.
```

对我们比较重要的是 1和 Note:

看看我们的基础实现

```
var hasStrictMode = (function () {
    "use strict";
    return this == undefined;
}());

var isStrictMode = function () {
    return this === undefined;
};

var getGlobal = function () {
    if (typeof self !== 'undefined') { return self; }
    if (typeof window !== 'undefined') { return window; }
    if (typeof global !== 'undefined') { return global; }
    throw new Error('unable to locate global object');
};

function isFunction(fn){
    return typeof fn === "function";
}

function getContext(context) {

    var isStrict = isStrictMode();

    if (!hasStrictMode || (hasStrictMode && !isStrict)) {
        return (context === null || context === void 0) ? getGlobal() : Object(c
```

```
    }

    // 严格模式下，妥协方案
    return Object(context);
}

Function.prototype.call = function (context) {

    // 不可以被调用
    if (typeof this !== 'function') {
        throw new TypeError(this + ' is not a function');
    }

    // 获取上下文
    var ctx = getContext(context);

    // 更为稳妥的是创建唯一ID，以及检查是否有重名
    var propertyName = "__fn__" + Math.random() + "_" + new Date().getTime();
    var originVal;
    var hasOriginVal = isFunction(ctx.hasOwnProperty) ? ctx.hasOwnProperty(prope
    if (hasOriginVal) {
        originVal = ctx[propertyName]
    }

    ctx[propertyName] = this;

    // 采用string拼接
    var argStr = '';
    var len = arguments.length;
    for (var i = 1; i < len; i++) {
        argStr += (i === len - 1) ? 'arguments[' + i + ']' : 'arguments[' + i +
    }
    var r = eval('ctx["' + propertyName + '"](' + argStr + ')');

    // 还原现场
    if (hasOriginVal) {
        ctx[propertyName] = originVal;
    } else {
        delete ctx[propertyName]
    }

    return r;
}
```

当前版依旧存在问题，
1. 严格模式下，我们用依然用Obeject进行了封装。 **会导致严格模式下传递非对象的时候，this的指向是不准的， 不得以的妥协。** 哪位同学有更好的方案，敬请指导。

1. 虽说我们把临时的属性名变得难以重名，但是如果重名，而函数调用中真调用了此方法，可能会导致异常行为。

所以完美的解决方法，就是产生一个UID.

1. eval的执行，可能会被 Content-Security-Policy 阻止

大致的提示信息如下：

```
[Report Only] Refused to evaluate a string as JavaScript because 'unsafe-eval' 
allowed source of script in the following Content Security Policy directive: "s
.........
```

前面两条都应该还能接受，至于第三条，我们不能妥协。

这就得请出下一位嘉宾, `new Function`。

new Function

new Function ([arg1[, arg2[, ...argN]],] functionBody)

其基本格式如上，最后一个为函数体。

举个简单的例子：

```
const sum = new Function('a', 'b', 'return a + b');

console.log(sum(2, 6));
// expected output: 8
```

我们`call`的参数个数是不固定，思路就是从`arguments`动态获取。

这里我们的实现借用面试官问：能否模拟实现JS的call和apply方法 实现方法：

```
function generateFunctionCode(argsArrayLength){
    var code = 'return arguments[0][arguments[1]](';
    for(var i = 0; i < argsArrayLength; i++){
        if(i > 0){
            code += ',';
        }
        code += 'arguments[2][' + i + ']';
    }
    code += ')';
    // return arguments[0][arguments[1]](arg1, arg2, arg3...)
    return code;
}
```

基于 new Function的实现

```
var hasStrictMode = (function () {
    "use strict";
    return this == undefined;
}());

var isStrictMode = function () {
    return this === undefined;
};

var getGlobal = function () {
    if (typeof self !== 'undefined') { return self; }
```

```
    if (typeof window !== 'undefined') { return window; }
    if (typeof global !== 'undefined') { return global; }
    throw new Error('unable to locate global object');
};

function isFunction(fn){
    return typeof fn === "function";
}

function getContext(context) {
    var isStrict = isStrictMode();

    if (!hasStrictMode || (hasStrictMode && !isStrict)) {
        return (context === null || context === void 0) ? getGlobal() : Object(
    }
    // 严格模式下，妥协方案
    return Object(context);
}


function generateFunctionCode(argsLength){
    var code = 'return arguments[0][arguments[1]](';
    for(var i = 0; i < argsLength; i++){
        if(i > 0){
            code += ',';
        }
        code += 'arguments[2][' + i + ']';
    }
    code += ')';
    // return arguments[0][arguments[1]](arg1, arg2, arg3...)
    return code;
}


Function.prototype.call = function (context) {

    // 不可以被调用
    if (typeof this !== 'function') {
        throw new TypeError(this + ' is not a function');
    }

    // 获取上下文
    var ctx = getContext(context);

    // 更为稳妥的是创建唯一ID，以及检查是否有重名
    var propertyName = "__fn__" + Math.random() + "_" + new Date().getTime();
    var originVal;
    var hasOriginVal = isFunction(ctx.hasOwnProperty) ? ctx.hasOwnProperty(prope
    if (hasOriginVal) {
        originVal = ctx[propertyName]
    }

    ctx[propertyName] = this;

    var argArr = [];
    var len = arguments.length;
```

```
    for (var i = 1; i < len; i++) {
        argArr[i - 1] = arguments[i];
    }

    var r = new Function(generateFunctionCode(argArr.length))(ctx, propertyName

    // 还原现场
    if (hasOriginVal) {
        ctx[propertyName] = originVal;
    } else {
        delete ctx[propertyName]
    }

    return r;
}
```

评论区问题收集

评论区最精彩：
1. 为什么不用 `Symbol` 因为是基于ES5的标准来写，如果使用`Symbol`，那拓展运算符也可以使用。 考察的知识面自然少很多。

1. 支付宝小程序evel、new Function都是不给用的 这样子的话，可能真的无能为力了。

2. Object.freeze后的对象是不可以添加属性的 感谢虚鲲菜菜子的指正，其文章手写 call 与 原生 Function.prototype.call 的区别 推荐大家细读。

如下的代码，严格模式下会报错，非严格模式复制不成功：

```
"use strict";
var context = {
    a: 1,
    log(msg){
        console.log("msg:", msg)
    }
};

Object.freeze(context);
context.fn = function(){

};

console.log(context.fn);

VM111 call:12 Uncaught TypeError: Cannot add property fn, object is not extensi
    at VM49 call:12
```

这种情况怎么办呢，我能想到的是两种方式： 1. 复制对象 2. `Obect.create` 这也算是一种妥协方法，毕竟链路还是变长了。

```
"use strict";
var context = {
    a: 1,
    log(msg){
        console.log("msg:", msg)
    }
};
```

```
Object.freeze(context);

var ctx =  Object.create(context);

ctx.fn = function(){

}

console.log("fn:", typeof ctx.fn);  // fn: function
console.log("ctx.a", ctx.a);  // ctx.a 1
console.log("ctx.fn", ctx.fn); // ctx.fn ƒ (){}
```

小结

回顾一下依旧存在的问题 1. 严格模式下，我们用依然需要用`Object`进行了封装基础数据类型 **会导致严格模式下传递非对象的时候，this的指向是不准的， 不得以的妥协。** 哪位同学有更好的方案，敬请指导。

1. 虽说我们把临时的属性名变得难以重名，但是如果重名，**而函数调用中真调用了此方法，可能会导致异常行为**
2. 小程序等环境可能禁止使用`eval`和`new Function`
3. 对象被冻结，`call`执行函数中的`this`不是**真正**传入的上下文对象。

所以，我还是修改标题为**三千文字，也没写好 Function.prototype.call**

面试现场

一个手写`call`涉及到不少的知识点，本人水平有限，如有遗漏，敬请谅解和补充。

当面试官问题的时候，你要清楚自己面试的岗位，是P6,P7还是P8。
是高级开发还是前端组长，抑或是前端负责人。
岗位不一样，面试官当然期望的答案也不一样。

写在最后

写作不易，您的支持就是我前行的最大动力。

参考和引用

Function.prototype.call() - JavaScript | MDN
Strict mode - JavaScript | MDN
ECMAScript 5 Strict Mode
ES合集
手写call、apply、bind实现及详解
call、apply、bind实现原理
面试官问：能否模拟实现JS的call和apply方法

那些你熟悉而又陌生的函数

这是我参与更文挑战的第10天，活动详情查看： 更文挑战

前言

五层境界

1. 我不知道我不知道
2. 我知道我不知道
3. 我知道我知道
4. 我不知道我知道

第三层境界以上的兄台，可以直接离开了。

至于第五层境界，无需知道还是不知道。

废话不多说，进入正题，一起探索那些你熟悉和又陌生的函数。

目录

因为手机端目录不显示，单独写一份： * setTimeout && setInterval * JSON.parse * JSON.stringify * addEventListener * Array.from * String.replace * window.getComputeStyle * localStorage.setItem * 控制台特有的

setTimeout && setInterval

语法

```
var timeoutID = scope.setTimeout(function[, delay, arg1, arg2, ...]);
var timeoutID = scope.setTimeout(function[, delay]);
var timeoutID = scope.setTimeout(code[, delay]);
```

我们最常用的是语法中的第二种
`var timeoutID = scope.setTimeout(function[, delay]);`
举个例子

```
setTimeout(()=>{
    console.log(`当前时间:${Date.now()}`);
}, 1000)
```

接着我们看再看第三种 `setTimeout(code[, delay])`,code就是代码字符串，其底层实现就是调用`eval`，你可能问题怎么知道的，因为MDN对这个code参数有解释。

> code
> An alternative syntax that allows you to include a string instead of a function, which is compiled and executed when the timer expires. This syntax is not recommended for the same reasons that make using **eval()** a security risk.

刚才的代码就等于下面的代码

```
setTimeout( `console.log("当前时间:${Date.now()}")`, 1000)
```

这里有些掘友可能就直接贴到浏览器的控制台去测试，我得提醒你，很可能你不能正确执行，而是收到类似下面的提示

```
[Report Only] Refused to evaluate a string as JavaScript because 'unsafe-eval' 
allowed source of script in the following Content Security Policy directive: "s
.........
```

这是因为CSP拦截了，更多关于CSP的内容可以查看Content-Security-Polic 或者 阮大神的 Content Security Policy 入门教程

我们最后看第一种 `setTimeout(function[, delay, arg1, arg2, ...])`,从第三个参数开始，都会传给回调函数， 我们看一段代码

```
setTimeout((startTime, tip)=>{
    const endTime = Date.now();
    console.log("时间已经过去了", endTime - startTime, "ms," ,tip);  // 时间已经过去
},500, Date.now(), "该休息了");
```

其实clearTimeout,clearInterval也有一点小意思，clearTimeout能不能清除setInterval？那反过来呢？

```
var ticket = setTimeout(()=>{
    console.log("100ms后执行");
```

```
},100);

var ticket2 = setTimeout(()=>{
    console.log("200ms后执行");
},200);
clearInterval(ticket);

// 200ms后执行
```

有人会说，这这这……，年轻人，不要较真。

题外话:

有传说 setTimeout `4ms`的最小间隔。
这是有前提的，如果四次以上的嵌套调用`setTimeout`， 第五次起，才会有这个`4ms`的约束。
更多可以参见 HTML standard timers-and-user-prompts。
你也可以去MDN setTimeout亲手测测。

这里补充一句，标准归标准，实现归实现， 浏览器厂商那么多，哈。

JSON.parse

语法

```
JSON.parse(text)
JSON.parse(text, reviver)
```

我们平时 99.99%的时候，都在使用第一种。

`reviver`参数用TypeScript表示，差不多是这样子的`(key:string, value: any)=> any`。

如果复用程序只转换某些值而不转换其他值，那么一定要按原样返回所有未转换的值，否则，将从结果对象中删除这些值。

看个例子, 转换成对象后， IDCard属性就没了。

```
JSON.parse(JSON.stringify({
  name: "tom",
  age: 18,
  phone: "15888787788",
  IDCard: "xxxx"
}), (key, value)=>{

  if(key === "IDCard"){
    return undefined
  }
  return value;

});    // {name: "tom", age: 18, phone: "15888787788"}
```

这里有两点补充： 1. **JSON.parse转换的时候，是深度优先遍历** 2. **最后一条key的值，是空值**

看代码：

```
JSON.parse('{"1": 1, "2": 2, "3": {"4": 4, "5": {"6": 6}}}', (key, value) => {
  console.log(key); // log the current property name, the last is "".
  return value;     // return the unchanged property value.
});

// 1
```

```
// 2
// 4
// 6
// 5
// 3
// ""
```

JSON.stringify

语法

```
JSON.stringify(value)
JSON.stringify(value, replacer)
JSON.stringify(value, replacer, space)
```

第一种就不多说了。

后两个参数的说明如下

replacer 可选

- 如果该参数是一个函数，则在序列化过程中，被序列化的值的每个属性都会经过该函数的转换和处理；
- 如果该参数是一个数组，则只有包含在这个数组中的属性名才会被序列化到最终的 JSON 字符串中；
- 如果该参数为 null 或者未提供，则对象所有的属性都会被序列化。

space 可选
指定缩进用的空白字符串，用于美化输出（pretty-print）； * 如果参数是个数字，它代表有多少的空格；上限为10。该值若小于1，则意味着没有空格； * 如果该参数为字符串（当字符串长度超过10个字母，取其前10个字母），该字符串将被作为空格； * 如果该参数没有提供（或者为 null），将没有空格。

到这里，有些同学吃惊一把。其实掘金有很多关于这的文章 * 爆款 你不知道的 JSON.stringify() 的威力 * 有意思的JSON.parse、JSON.stringify * 深拷贝系列 ———— 自己实现一个JSON.stringify和JSON.parse

当然我说的两点： * toJSON * space参数

toJSON： 当一个需要被转换的对象定义了toJSON方法， 会直接返回toJSON的值。 举个栗子：

```
var obj = {
  foo: 'foo',
  toJSON: function () {
    return 'bar';
  }
};
JSON.stringify(obj);      // '"bar"'
```

space： 参数是用于美化转化后格式的，举个栗子: 保存JSON文件的时候，尤其有用。 当然，下面的代码你放到浏览器，有些浏览器可能看不出什么效果，在nodejs执行，然后保存文件就看到效果了。

```
JSON.stringify({ uno: 1, dos : 2 }, null, '\t')
// '{             \
//     "uno": 1, \
//     "dos": 2  \
// }'
```

addEventListener

就这，就这，还怀疑我不会用。 我就真觉得，看到这里的有50%以上，就真不全会。 等看完，如果是真不全会的，麻烦评论区评论 一起围观作者。 ；

```
target.addEventListener(type, listener, options);
target.addEventListener(type, listener, useCapture)
```

四个9的可靠性，99.9999%的通知，都完全知道第三个参数是布尔值的情况。我也就不说了。

options 可选

可用的选项： * capture: Boolean，表示 listener 会在该类型的事件捕获阶段传播到该 EventTarget 时触发。 * once: Boolean，表示 listener 在添加之后最多只调用一次。如果是 true， listener 会在其被调用之后自动移除。 * passive: Boolean，设置为true时，表示 listener 永远不会调用 preventDefault()。如果 listener 仍然调用了这个函数，客户端将会忽略它并抛出一个控制台警告。查看 使用 passive 改善的滚屏性能 了解更多. * signal: AbortSignal，该 AbortSignal 的 abort() 方法被调用时，监听器会被移除。

once

看到once是不是很熟悉，EventEmitter, socket.io等等是不是都有，这就是我们熟悉的那个啥模式。

其实 window本身一定程度上就是一个订阅发布中心：

```
function _dispatch(type, data) {
    const ev = new CustomEvent(type, { detail: data });
    window.dispatchEvent(ev);
}

window._on = window.addEventListener
window._emit = _dispatch;
window._once = (type, callback) => {
    window.addEventListener(type, callback, {
        once: true,
        capture: true
    })
}

window._on("event-x", (ev) => {
    console.log("event-x 收到数据:", ev.detail);
});

window._once("event-once", (ev) => {
    console.log("event-once 收到数据:", ev.detail);
}, {
    once: true,
});

window._emit("event-x", {
    uid: 100,
    message: "i love you"
})

window._emit("event-once", {
    uid: -100,
    message: "you love me"
});

window._emit("event-once", {
    uid: -100,
    message: "you love me"
});
```

```
// event-x 收到数据: {uid: 100, message: "i love you"}
// event-once 收到数据: {uid: -100, message: "you love me"}
```

实际上，不仅仅是Window，任何继承了 EventTarget的对象，都具备这样的能力。

passive

查看 使用 passive 改善的滚屏性能 了解更多

signal

这个signal是AbortController的一部分，其主要作用是用来终止请求。

而在此处的作用，是用来移除监听器。

如下的代码，如果注释`controller.abort();`, 就会收到两条消息。

```
var controller = new AbortController();
var signal = controller.signal;

function _dispatch(type, data) {
    const ev = new CustomEvent(type, { detail: data });
    window.dispatchEvent(ev);
}

window.addEventListener("event-x", ev => {
    console.log("event-x:收到数据: ", ev.detail);
}, {
    signal
});

_dispatch("event-x", "i love you");
// 终止
controller.abort();
_dispatch("event-x", "i love you");

// event-x:收到数据:  i love you
```

到此如果你真的全会，麻烦评论区评论 一起围观作者。

Array.from

```
Array.from(arrayLike[, mapFn[, thisArg]])
```

重点是这个`mapFn`:

apFn 可选 如果指定了该参数，新数组中的每个元素会执行该回调函数。

先看妙用， 造一个1-100的数组，哦， so easy!

```
    Array.from({length:100}, (val, index)=>  index + 1 );
```

字符串

```
Array.from('foo');
//  [ "f", "o", "o" ]
```

Set

```
const set = new Set(['foo', 'bar', 'baz', 'foo']);
```

```
Array.from(set);
// [ "foo", "bar", "baz" ]
```

Map 这个地方大家看着可能有点迷，更多详情Map 与数组的关系

```
const map = new Map([[1, 2], [2, 4], [4, 8]]);
Array.from(map); // 等同于 [...map.entries()]
// [[1, 2], [2, 4], [4, 8]]

const mapper = new Map([['1', 'a'], ['2', 'b']]);
Array.from(mapper.values());
// ['a', 'b'];

Array.from(mapper.keys());
// ['1', '2'];
```

序列生成器

```
const range = (start, stop, step) => Array.from(
    { length: (stop - start) / step + 1},
    (_, i) => start + (i * step)
);

// Generate numbers range 0..4
range(0, 4, 1);
// [0, 1, 2, 3, 4]
```

range在Python里面是自带的，你看我们JS的实现也很简单。

String.replace

str.replace(regexp|substr, newSubStr|function)

特殊变量名

特殊变量名 让这个`replace`属于化神后期, 下面的`$2, $1`就是字符串参数。

```
var re = /(\w+)\s(\w+)/;
var str = "John Smith";
var newstr = str.replace(re, "$2, $1");
// Smith, John
console.log(newstr)
```

所有的字符串参数如下：| 变量名 | 代表的值 | | --- | --- | | $$ |插入一个 "$" | |$&|插入匹配的子串。| |$` |插入当前匹配的子串左边的内容。 | | $'|插入当前匹配的子串右边的内容。 | |$n | 假如第一个参数是 RegExp对象，并且 n 是个小于100的非负整数，那么插入第 n 个括号匹配的字符串。提示：索引是从1开始。如果不存在第 n 个分组，那么将会把匹配到到内容替换为字面量。比如不存在第3个分组，就会用“$3”替换匹配到的内容。| |$| 这里Name 是一个分组名称。如果在正则表达式中并不存在分组（或者没有匹配），这个变量将被处理为空字符串。只有在支持命名分组捕获的浏览器中才能使用|

第二个参数为函数

为了方便理解，先看：

```
function replacer(match, p1, p2, p3, offset, string) {
  // p1 is nondigits, p2 digits, and p3 non-alphanumerics
  return [p1, p2, p3].join(' - ');
}
var newString = 'abc12345#$*%'.replace(/([^\d]*)(\d*)([^\w]*)/, replacer);
```

```
console.log(newString);  // abc - 12345 - #$*%
```

p1, p2, p3对应着 **特殊变量名** `$1, $2, $3`,

更多的细节移步MDN [函数参数]

window.getComputeStyle

大家都知道，CSS有权重的说法，有style的，有css里面的各种，有浏览器的默认样式，等等。
鬼知道，最后生效的是哪些样式。 鬼就等于这个`getComputeStyle`。

先看个例子：

```
<style>
 #elem-container{
   position: absolute;
   left:     100px;
   top:      200px;
   height:   100px;
   z-index: 1;
 }
</style>

<div id="elem-container">dummy</div>

<script>
    let elem = document.getElementById("elem-container");
    const ps =  window.getComputedStyle(elem,null)
    console.log(ps..getPropertyValue("height")); // 100px
</script>
```

读值方式

1. ps.getPropertyValue("z-index");
2. ps["z-index"];
3. ps.zIndex （同style的读取）

上面的三种方式都是可行的。

返回值为解析值

getComputedStyle的返回值是 解析值, 常跟CSS2.1中的计算值是相同的值。 但对于一些旧的属性，比如width, height, padding 它们的值又为 应用值。

计算值： 例如，如一个元素的属性值为 font-size:16px 和 padding-top:2em, 则 padding-top 的计算值为 32px (字体大小的2倍)。
应用值： 比如：span 指定 position: absolute 后display 变为 block。

其次值和设置的值不一定是同样的格式，
比如你设置的 color的值是 red，返回的值是 `rgb(255, 0, 0);`
比如你说的 transform `transform: translate(10px, 10px)`,返回的值是 `matrix(1, 0, 0, 1, 10, 10)`。

第二个参数 pseudoElt

pseudoElt 可选
指定一个要匹配的伪元素的字符串。必须对普通元素省略（或null）

就是用来获取伪元素的最终样式, 常见的有 ::after, ::before, ::marker, ::line-marker。

```
<style>
    h3::after {
        content: "rocks!";
    }
</style>

<h3>generated content</h3>

<script>
    let h3 = document.querySelector('h3'),
    result = getComputedStyle(h3, '::after').content;
    alert(`the generated content is: ${result}`);
    console.log(`the generated content is: ${result}`);
    // the generated content is: "rocks!"
</script>
```

写在最后，getComputeStyle会触发重排，当然很多获取宽高的都会触发重排。心里有这个概念就行。

localStorage && sessionStorage

storage事件

这里要说的是localStorage.setItem，其本身没有什么好说的。 与其对应的有一个storage事件，其可以监听storage的值的变化。

A.html

```
localStorage.setItem("data", JSON.stringify({
    a: 1,
    b: 3
}))
```

B.html

```
window.addEventListener("storage", (ev) => {
    console.log("key:", ev.key);   // key: data
    console.log("oldValue:", ev.oldValue); // oldValue: null
    console.log("newValue:", ev.newValue);  // newValue: {"a":1,"b":3}
    console.log("storageArea:", ev.storageArea);
    // storageArea: Storage {ev: "{\"a\":1,\"b\":3}", length: 1}
    console.log("url:", ev.url); // url: http://127.0.0.1:8080/A.html
});
```

从上面隐藏两个细节 1. A.html调用setItem, B.html监听事件 因为A.html自身是监听不到这个事件的

1. storage事件对象上有oldValue喝newValue属性 可以得出，设置同样的值，不会触发事件。

让setItem的页面监听storage事件

原理，重写setItem事件

```
var originalSetItem = sessionStorage.setItem;
localStorage.setItem = function (key, newValue) {
    var itemEvent = new CustomEvent("c-storage", {
        detail: {
            oldValue: localStorage.getItem(key),
            newValue,
            key,
            url: location.href
```

```
        }
    });
    window.dispatchEvent(itemEvent);
    originalSetItem.apply(this, arguments);
}

window.addEventListener("c-storage", function (ev) {
    console.log("ev", ev.detail);
}
// key: "data"
// newValue: 1624506604683
// oldValue: "1624506595323"
// url: "http://127.0.0.1:8080/LA.html"

localStorage.setItem("data", Date.now());
```

IE貌似有bug，同页面 Storage 变化监听有提到

控制台特有的

console系列

那些 console.table, console.time, console.assert0, console.count, console.group我就不说了。

偏偏说一下console.log
console.log定义样式：来源多彩的 console.log

```
// 1. 将css样式内容放入数组
const styles = [
  'color: green',
  'background: yellow',
  'font-size: 30px',
  'border: 1px solid red',
  'text-shadow: 2px 2px black',
  'padding: 10px',
].join(';');
// 2. 利用join方法讲各项以分号连接成一串字符串
// 3. 传入styles变量
console.log('%cHello There', styles);
```

输出：

符号函数系列

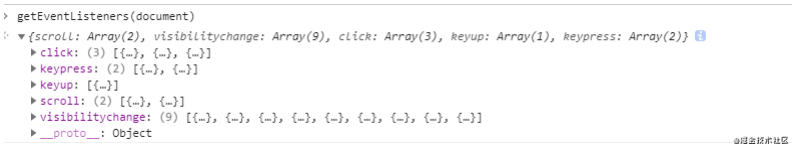
方法	说明
$_	最后一个评估值
$(selector)	document.querySelector
?(selector)	document.querySelectorAll
$x(path)	XPathEvaluator

```
$x("/html/body")
```

```
> $x("/html/body")
<- [body]
```

其他

`getEventListeners`:
你有没有碰到过，想查询某个元素的所有监听函数的需求，在页面里面是没有这种功能。 但是控制台是有的
看图



`clear`: 清空控制台

写在最后

写作不易，一赞一评，就是我最大的动力。

- 同页面 Storage 变化监听
- setTimeout
- setInterval
- Map 与数组的关系
- timers-and-user-prompts
- 多彩的console.log
- 推荐几个不错的console调试技巧

这16种原生函数和属性的区别，你真的知道吗？ 精心收集，高级前端必备知识，快快打包带走

本文已参与好文召集令活动，点击查看：后端、大前端双赛道投稿，2万元奖池等你挑战！

前言

原生内置了很多API, 作用类似，却也有差千差万别，了解其区别，掌握前端基础，是修炼上层，成为前端高级工程师的必备知识，让我们一起来分类归纳，一起成长吧。

上一篇前端基础好文： 那些你熟悉而又陌生的函数

属性获取 `keys`, `getOwnPropertyNames`, `getOwnPropertySymbols`

Object.keys

返回一个由一个给定对象的自身**可枚举属性**组成的数组，数组中属性名的排列顺序和正常循环遍历该对象时返回的顺序一致 。

Object.getOwnPropertyNames

返回一个由指定对象的所有自身属性的属性名（**包括不可枚举属性但不包括Symbol值作为名称的属性**）组成的数组。

Object.getOwnPropertySymbols

一个给定对象自身的所有 Symbol 属性的数组。

Reflect.ownKeys

返回一个由目标对象自身的属性键组成的数组。
等同于Object.getOwnPropertyNames(target).concat(Object.getOwnPropertySymbols(target))

例子 ```js const symbolSalary = Symbol.for("salary"); const symbolIsAnimal = Symbol.for("isAnimal"); const symbolSay = Symbol.for("say");

function Person(age, name){ this.age = age; this.name = name;

```
this.walk = function () {
    console.log("person:walk");
}
```

}

// 原型方法 Person.prototype.say = function(words){ console.log("say:", words); } Person.prototype[symbolSay] = function(words){ console.log("symbolSay", words); }

// 原型属性 Person.prototype[symbolIsAnimal] = true; Person.prototype.isAnimal = true;

const person = new Person(100, "程序员");

person[symbolSalary] = 6000; person["sex"] = "男";

// sex 不可枚举 Object.defineProperty(person, "sex", { enumerable: false });

Object.defineProperty(person, symbolSalary, { enumerable: false, // 无效的设置 value: 999 });

const keys = Object.keys(person); const names = Object.getOwnPropertyNames(person); const symbols = Object.getOwnPropertySymbols(person); const ownKeys = Reflect.ownKeys(person);

console.log("keys", keys); // ['age', 'name', 'walk'] console.log("getOwnPropertyNames", names); // ['age', 'name', 'walk', 'sex'] console.log("getOwnPropertySymbols", symbolSalary); // [Symbol(salary)] console.log("ownKeys", ownKeys); // ['age', 'name', 'walk', 'sex', Symbol(salary)]

console.log("--------") console.log(person.isAnimal); // true console.log(person[symbolIsAnimal]); // true console.log(person[symbolSalary]); // 999 personsymbolSay; // symbolSay hello world person.say("hello world"); // say: hello world person.walk(); // person:walk ```

总结

1. Object.keys：则返回的是所有可枚举属性键，也就是属性下的enumerable: true。但不包括Symbol值作为名称的属性键。

2. Object.getOwnPropertyNames：返回的是对象所有自己的属性键 ，包括不可枚举属性但不包括Symbol值作为名称的属性键。

3. Object.getOwnPropertySymbols: 方法返回一个给定对象自身的所有 Symbol 属性键的数组。

4. Reflect.ownKeys: 返回一个由目标对象自身的属性键组成的数组。等同于Object.getOwnPropertyNames(target).concat(Object.getOwnPropertySymbols(target))。

节点位置关系 `Node.contains`, `Node.compareDocumentPosition`

Node.compareDocumentPosition

比较当前节点与任意文档中的另一个节点的位置关系

语法 `compareMask = node.compareDocumentPosition( otherNode )`

返回值是一个具有以下值的位掩码： | 常量名 | 十进制值 | 含义 | | --- | --- |--- | | DOCUMENT_POSITION_DISCONNECTED | 1 | 不在同一文档中| | DOCUMENT_POSITION_PRECEDING | 2 |otherNode在node之前 | | DOCUMENT_POSITION_FOLLOWING | 4 |otherNode在node之后 | |

DOCUMENT_POSITION_CONTAINS | 8 |otherNode包含node | | DOCUMENT_POSITION_CONTAINED_BY | 16 |otherNode被node包含 | | DOCUMENT_POSITION_IMPLEMENTATION_SPECIFIC | 32 |待定 |

在一些场景下，可能设置了不止一位比特值。比如 otherNode 在文档中是靠前的且包含了 Node, 那么 DOCUMENT_POSITION_CONTAINS 和 DOCUMENT_POSITION_PRECEDING 位都会设置，所以结果会是 0x0A 即十进制下的 10。

看代码：
结果是： `20`
1. child 在 parent之后，赋值得4 2. child 被 parent包含，赋值的16

```
4 + 16 = 20
```

```
    <div id="parent">
        <div id="child"></div>
    </div>

    <script>

        const pEl = document.getElementById("parent");
        const cEl = document.getElementById("child");
        console.log(pEl.compareDocumentPosition(cEl));  // 20

    </script>
```

Node.contains

返回的是一个布尔值，来表示传入的节点是否为该节点的后代节点

基本等于compareDocumentPosition的 `| DOCUMENT_POSITION_CONTAINED_BY | 16 |otherNode被node包含 |`

总结

1. compareDocumentPosition 返回的是数字，带组合意义的数据，不仅仅可以返回包含，还可以返回在之前之后等信息
2. contains 返回的是布尔值，仅仅告诉你是否有包含关系

取文本 `innerText`, `textContent`

HTMLElement.innerText

解析过程： 1. 对HTML标签进行解析； 2. 对CSS样式进行带限制的解析和渲染； 3. 将ASCII实体转换为对应的字符； 4. **剔除格式信息（如\t、\r、\n等），将多个连续的空格合并为一个**

Node.textContent

解析过程： 1. 对HTML标签进行**剔除**； 2. 将ASCII实体转换为相应的字符。
需要注意的是：

1. **对HTML标签是剔除不是解析，也不会出现CSS解析和渲染的处理，因此
等元素是不生效的。**
2. **不会剔除格式信息和合并连续的空格，因此\t、\r、\n和连续的空格将生效**

例子

```
    <p id="source">
        <style>
            #source {
                color: red;
            }
```

```
        </style>
        Take a look at<br>how this text<br>is interpreted
        below.
        <span style="display:none">HIDDEN TEXT</span>
    </p>

     <h3>Result of textContent:</h3>
    <textarea id="textContentOutput" rows="12" cols="50" readonly>...</textarea>
    <h3>Result of innerText:</h3>
    <textarea id="innerTextOutput" rows="12" cols="50" readonly>...</textarea>

    <script>
        const source = document.getElementById('source');
        const textContentOutput = document.getElementById('textContentOutput');
        const innerTextOutput = document.getElementById('innerTextOutput');

        textContentOutput.innerHTML = source.textContent;
        innerTextOutput.innerHTML = source.innerText;
    </script>
```

看看结果：

Take a look at
how this text
is interpreted below.

Result of textContent:

```
#source {
    color: red;
}
```

```
Take a look athow this textis interpreted
below.
HIDDEN TEXT
```

Result of innerText:

```
Take a look at
how this text
is interpreted below.
```

总结

1. innerText是会解析css的，
有效，剔除格式信息（如\t、\r、\n等），将多个连续的空格合并为一个。
2. textContent是剔除html标签，
无效，\t、\r、\n和连续的空格将生效。

节点取值 value , nodeValue

[Node.nodeValue]

- 对于text, comment, 和 CDATA 节点来说, nodeValue返回该节点的文本内容.
- 对于 **attribute** 节点来说, 返回该属性的属性值.

对应着下面表格的 nodeType的值 text 3,4,8

常量	nodeType值	描述

常量	nodeType 值	描述
Node.ELEMENT_NODE	1	一个 元素 节点，例如 和
Node.TEXT_NODE	3	Element 或者 Attr 中实际的 文字
Node.CDATA_SECTION_NODE	4	一个 CDATASection，例如 \<!CDATA[[…]]>。
Node.PROCESSING_INSTRUCTION_NODE	7	一个用于XML文档的 ProcessingInstruction (en-US) ，例如 <?xml-stylesheet ... ?> 声明。
Node.COMMENT_NODE	8	一个 Comment 节点。
Node.DOCUMENT_NODE	9	一个 Document 节点。
Node.DOCUMENT_TYPE_NODE	10	描述文档类型的 DocumentType 节点。例如 <!DOCTYPE html> 就是用于 HTML5 的。
Node.DOCUMENT_FRAGMENT_NODE	11	一个 DocumentFragment 节点

value

特定的一些HTMLElement元素，用value属性获取其值。常见的有value属性的元素如下： * HTMLInputElement `<input value="1" />` * HTMLTextAreaElement `<textarea value= "你哈" />` * HTMLButtonElement `<button value= "提交" />` * HTMLDataElement `<data value="21053">圣女果</data>` * HTMLSelectElement `<select><option value ="volvo">Volvo</option>` * HTMLOptionElement `<select><option value ="volvo">Volvo</option>`
* HTMLParamElement

```js


```

- HTMLProgressElement `<progress value="22" max="100"></progress>`

总结

1. nodeValue 是文本节点，属性节点，注释节点等类型的节点用来取值的方法
2. vlaue是特定的**元素节点**用来取值的方法

节点复制 `adoptNode`, `importNode`, `cloneNode`

Document.adoptNode

将外部文档的一个**节点拷贝一份**,然后可以把这个拷贝的节点插入到当前文档中.

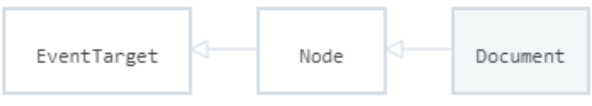
Document.importNode

从其他的document文档中获取一个节点。 该节点以及它的子树上的所有节点都会从**原文档删除** , 并且它的 ownerDocument 属性会变成当前的document文档。 之后你可以把这个节点插入到当前文档中。

Node.cloneNode

生成节点的一个副本。

实际上 `Document` 是继承自 `Node`， 也具备`cloneNode`方法。



这里提一个问题：
`Document.adoptNode`与`Document.importNode`是操作外部文档的，那么操作所在的文档会有什么效果

呢？

Node.cloneNode 有一个boolean类型的可选参数deep：
* true: 则该节点的所有后代节点也都会被克隆 * false: 则只克隆该节点本身.

注意
1. cloneNode deep参数在不同版本的浏览器实现中，**默认值可能不一样**， 所以强烈建议写上值。 2. cloneNode 会克隆一个元素节点会拷贝它所有的属性以及属性值,当然也就包括了**属性上绑定的事件(比如onclick="alert(1)"),但不会拷贝那些使用addEventListener()方法或者node.onclick = fn这种用JavaScript动态绑定的事件**

总结

1. adoptNode 从外部文档进行拷贝
2. importNode 从外部文档进行拷贝，并从外部文档删除
3. cloneNode 从本文档进行复制，有浅复制和深复制

父节点 childNodes , children

Node.childNodes

节点的子节点集合，包括元素节点、文本节点还有属性节点

ParentNode.children

返回的只是节点的元素节点集合, 即 nodeType为1的节点。

例子

来实际看一段代码：

```
    <div id="root">
        1
        <span>2</span>
        3
        <!-- <div></div> -->
        <!CDATA[[ 4 ]]>
    </div>

    <script>
        const rootEl = document.getElementById("root");
        console.log(rootEl.children);
        console.log(rootEl.childNodes);
    </script>
```

返回结果截图：

Node.parentNode与Node.parentElement也是同样的道理。

总结

1. children只返回元素节点，也就是 nodeType为1的节点
2. childNodes 返回所有类型的节点

添加节点 append, appendChild

[node.appendChild]

将一个节点附加到指定父节点的子节点列表的末尾处

[ParentNode.append]

方法在 ParentNode的最后一个子节点之后插入一组 Node 对象或 DOMString 对象。 被插入的 DOMString 对象等价为 Text 节点.

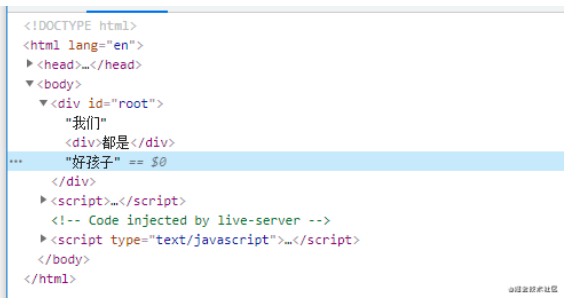
例子

我们一次append三个节点，其中两个文本节点，一个div节点。

```
<div id="root"></div>
<script>
  function createEl(type, innerHTML){
      const el = document.createElement(type);
      el.innerHTML = innerHTML;
      return el;
  }
  const rootEl = document.getElementById("root");

  rootEl.append("我们", createEl("div", "都是"), "好孩子");
</script>
```

我们
都是
好孩子



总结

- ParentNode.append()允许追加 DOMString 对象，而 Node.appendChild() 只接受 Node 对象。
- ParentNode.append() 没有返回值，而 Node.appendChild() 返回追加的 Node 对象。
- ParentNode.append() 可以追加多个节点和字符串，而 Node.appendChild() 只能追加一个节点。

简直说， append强大太多了。

文档可见状态 `Document.hidden`, `Document.visibilityState`

document.hidden

返回布尔值，表示页面是（true）否（false）隐藏。

Document.visibilityState

返回document的可见性, 由此可以知道当前文档(即为页面)是在背后, 或是不可见的隐藏的标签页，或者(正在)预渲染.可用的值如下： * 'visible' : 此时页面内容至少是部分可见. 即此页面在前景标签页中，并且窗口没有最小化. * 'hidden' : 此时页面对用户不可见. 即文档处于背景标签页或者窗口处于最小化状态，或者操作系统正处于 '锁屏状态' . * 'prerender' : 页面此时正在渲染中, 因此是不可见的 . 文档只能从此状态开始，永远不能从其他值变为此状态 .注意: 浏览器支持是可选的.

当此属性的值改变时, 会递交 `visibilitychange` 事件给Document.

例子

我们先输出当前状态，然后点击别的tab,等下再点击回来。

```
      console.log(
        "visibilityState:",
        document.visibilityState,
        " hidden:",
        document.hidden,
      );
      console.log("");
      document.addEventListener("visibilitychange", function () {
        console.log(
          "visibilityState:",
          document.visibilityState,
          " hidden:",
          document.hidden
        );
      });
```

```
not available
visibilityState: visible  hidden: false

visibilityState: hidden  hidden: true
visibilityState: visible  hidden: false
>
```

我们日常可以用`visibilitychange`来监听当前页面处于隐藏时，去清除定时器或页面中的动画, 停止音乐视频等的播放。

我还想到一个有意思的 1. 广告倒计时 你离开后，不算倒计时，会不会被骂死

1. 阅读某些协议 你离开后，停止倒计时

总结

1. hidden 与 visibilityState 返回值不同，一个是布尔值，一个是字符串
2. visibilityState 的状态多一种 `prerender`, 其对应的hidden的值是true
3. visibilityState e有相关的事件

函数调用 `call`, `apply`, `bind`

Function.prototype.call

使用一个指定的 this 值和单独给出的一个或多个参数来调用一个函数

Function.prototype.apply

调用一个具有给定this值的函数，以及以一个数组（或类数组对象）的形式提供的参数

Function.prototype.bind

方法创建一个新的函数，在 bind() 被调用时，这个新函数的 this 被指定为 bind() 的第一个参数，而其余参数将作为新函数的参数，供调用时使用

例子

```
function sum(...args) {
    const total = args.reduce((s, cur) => {
        return s + cur;
    }, 0);

    return (this.base || 0) + total;
}

const context = {
    base: 1000
};

const bindFun = sum.bind(context, 1, 2);

const callResult = sum.call(context, 1, 2, 3, 4);
const applyResult = sum.apply(context, [1, 2, 3, 4]);
const bindResult = bindFun(3, 4);


console.log("call:", callResult);  // 1010
console.log("apply:", applyResult); // 1010
console.log("bind:", bindResult); // 1010
```

总结

相同点，都能改变被调用函数的this指向。

1. call: 第二个参数开始，可以接收任意个参数
2. apply: 第二个参数，必须是数组或者类数组
3. bind: 第二个参数开始，可以接收任意个参数 , **返回的是一个新的函数**

注意点： 1. bind调用多次，this指向第一次第一个参数

log 调用了两次bind, 第一次bind`{ val: 1 }`, 第二次bind`{ val: 2 }`, 输出的this是一次bind的上下文

```
function log() {
    console.log("this", this);
}
console.log(log.bind({ val: 1 }).bind({ val: 2 })())  // { val: 1 }
```

再看一段类似的代码：
虽然this的指向不会再变改变，但是参数还是继续接受， arguments 长度为2， 第一次bind的1，第二次bind的2 , 都照单全收。

```
function log() {
    console.log("this", this);    // { val: 1 }
    console.log("arguments", arguments);  // { '0': 1, '1': 2 }
}

console.log(log.bind({ val: 1 }, 1).bind({ val: 2 }, 2)())  // 1
```

字符串截取 substr, substring

String.prototype.substr

返回一个字符串中从指定位置开始到**指定字符数**的字符

语法： 第二参数，**是需要截取的长度**

str.substr(start[, length])

String.prototype.substring

返回一个字符串在开始索引到结束索引之间的一个子集, 或从开始索引直到字符串的末尾的一个子集。

语法： 第二参数，**结束索引**

str.substring(indexStart[, indexEnd])

例子

提示： 1. 两个参数都没设置的时候，效果相同 2. 第一个参数是**大于等于0的整数**，没设置第二参数的时候，效果相同

```
const str = "我们都是好孩子";

console.log(str.substr())  // 我们都是好孩子
console.log(str.substring()) // 我们都是好孩子

console.log(str.substr(1))  // 们都是好孩子
console.log(str.substring(1)) // 们都是好孩子

console.log(str.substr(-1))  // 子
console.log(str.substring(-1)) // 我们都是好孩子

console.log(str.substr(1, 2))  // 们都
console.log(str.substring(1, 2))  // 们
```

总结

1. substr 第二个参数是需要截取的长度
2. substring 第二个参数是结束索引值的
3. 没指定参数或者第一个参数是大于等于0的整数时，效果相同
4. 第一个参数是负数或者第二个参数是负数，处理规则不通 具体参见 substr和 substring

遍历 for of, for in

for in

获取enumerable:true的属性键

for of

遍历属性值。不受到enumerable限制。

例子

1. 在数组原型上增加了方法gogo, for in结果中出现了，而 for of结果冲未出现。
2. 定义了 属性2不能被遍历， for in结果中未出现，而 for of结果中出现了。

```
// 原型上增加方法
Array.prototype.gogo = function(){
    console.log("gogo");
}

var a = [1,2,3];

// key值2不可以枚举
Object.defineProperty(a, 2, {
    enumerable: false
});
Object.defineProperty(a, "2", {
    enumerable: false
});

for(let p in a){
    // 索引被遍历出来是字符串类型
    console.log(p, typeof p); // 0 string; 1 string; gogo string
}

console.log("---")

for(let v of a){
    console.log(v);  // 1 2 3
}
```

总结

for in 1. 获取enumerable:true的属性键。 2. 可以遍历对象。 3. 可以获取原型上的属性键。 4. 数字属性键被遍历出来是字符串。 比如索引值 for of：

1. 遍历属性值。不受到enumerable限制。
2. 可遍历数组。 一般不可以遍历对象，如果实现了Symbol.iterator，可以遍历。 如 Array，Map，Set，String，TypedArray，arguments 对象等等
3. 不能获取原型上的值

当前时间 Date.now(), Performance.now()

Date.now()

方法返回自 1970 年 1 月 1 日 00:00:00 (UTC) 到当前时间的毫秒数。

Performance.now

获取当前的时间戳的值（自创建上下文以来经过的时间），其值是一个精确到毫秒的 DOMHighResTimeStamp.

```
<!DOCTYPE html>
```

```
<html lang="en">

<head>
    <script>
        console.log("p1", performance.now())
    </script>
</head>

<body>

    <script>
        console.log("p2", performance.now());

        setTimeout(() => {
            console.log("p3", performance.now());
        }, 1000)
    </script>
</body>

</html>
```

```
not available

p1 71.7999999821186

p2 72.09999999403954

p3 1073.7999999821186

>
```

总结

1. `Date.now()`的基准是 `1970 年 1 月 1 日 00:00:00 (UTC)`, 而`Performance.now`是上下文创建。
2. `Date.now()`返回的是整数，`Performance.now`返回的是double类型
3. 理论上`Performance.now`精度更高

域名信息 host, hostname

location.host

其包含：主机名，如果 URL 的端口号是非空的，还会跟上一个 ':'，最后是 URL 的端口号

location.hostname

返回域名

例子

https与http的默认端口号，是不会被 host包含的，看下面的代码

`https://developer.mozilla.org:443` 的host是 `developer.mozilla.org`, 因为443是https的默认端口。

```
      var anchor = document.createElement("a");

      anchor.href = "https://developer.mozilla.org:443/en-US/Location.host";
      console.log(anchor.host == "developer.mozilla.org:443") // false
      console.log(anchor.host == "developer.mozilla.org") // true
```

```
    console.log(anchor.hostname == "developer.mozilla.org:443"); // false
    console.log(anchor.hostname == "developer.mozilla.org");  // true

    anchor.href = "https://developer.mozilla.org:4097/en-US/Location.host";
    console.log(anchor.host == "developer.mozilla.org:4097")  // true
    console.log(anchor.hostname == "developer.mozilla.org")  // true
```

总结

1. 默认端口下， host等于hostname
2. host额外包含端口号

事件注册 on, addEventListener

内联事件

注册事件。

[EventTarget.addEventListener]

方法将指定的监听器注册到 EventTarget 上，当该对象触发指定的事件时，指定的回调函数就会被执行。

例子

分别注册两次onclick和click事件，onclick只输出一次，click输出两次.

```
<button id="btn" >点我</button>

 <script>

     const btnEl = document.getElementById("btn");

     btnEl.onclick = () => console.log("onclick", 1);
     btnEl.onclick = () => console.log("onclick", 1);

     btnEl.addEventListener("click", ()=> console.log("click", 1));
     btnEl.addEventListener("click", ()=> console.log("click", 2));

 </script>
```

```
onclick 1
click 1
click 2
```

总结

1. 内联事件是覆盖型，只能使用事件冒泡，addEventListener支持多个事件处理程序，并支持事件捕获。

2. 内联事件**特定情况下可以被Node.cloneNode复制**，addEventListener的不行
   更多细节参见 Node.cloneNode

3. addEventListener为DOM2级事件绑定，onclick为DOM0级事件绑定

按键时间 keypress, keydown

[keypress]

当按下产生字符值的键时触发按键事件。产生字符值的键的示例有字母键、数字键和标点键。不产生字符值的键的例子是修改键，如 Alt、 Shift、 Ctrl 或 Meta。

不再推荐使用此功能。尽管一些浏览器可能仍然支持它，但它可能已经从相关的 web 标准中删除

keydown

与keypress事件不同，无论是否生成字符值，所有键都会触发 keydown 事件。

例子

输入123，keydown和keypress的值keyCode一样

```
keydown: 97
keypress: 49
keydown: 98
keypress: 50
keydown: 99
keypress: 51
keydown: 18
```

总结

1. 触发顺序keydown -> keypress
2. keydown：当用户按下键盘上的**任意键**时触发；
3. keypress：当用户按下键盘上的**字符键**时触发； 对中文输入法支持不好，无法响应中文输入
4. keypress的keyCode与keydown不是很一致；

异步加载脚本 defer,async

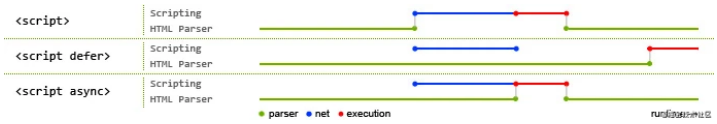
defer

异步加载，按照加载顺序执行脚本的

async

异步加载，乱序执行脚本。

这个一图胜千文



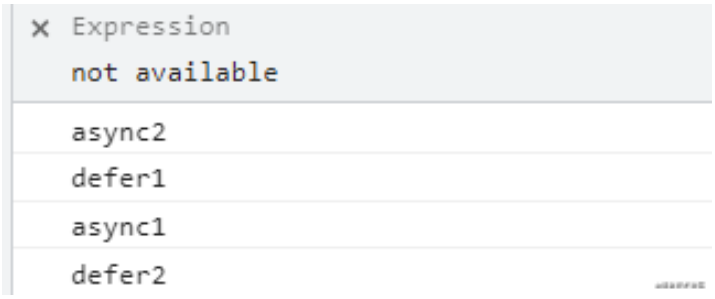
例子

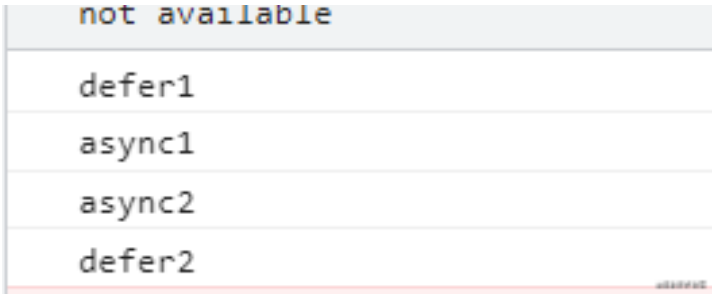
四个script标签，两个async，两个defer。
代码内容如下： * async1： `console.log("async1");` * async2： `console.log("async2");` * defer1： `console.log("defer1");` * defer2： `console.log("defer2");`

```
<script src="./async1.js" async ></script>
<div>
    sdfsdfsdfsdfsdfsdfd
</div>
```

```
    <script src="./async2.js" async ></script>

    <script src="./defer1.js" defer ></script>
    <script src="./defer2.js" defer ></script>
```





从上面可以看出，有时候 `async2`会比`async1`输出早，defer的输出也可能比async的输出早。 但是defer的输出一定 `defer1`然后`defer2`

总结

1. 都是异步加载，defer会按照加载顺序执行，async乱序执行

JS魔法堂：被玩坏的innerHTML、innerText、textContent和value属性
keydown,keypress,keyup三者之间的区别