# JavaScript新标准ES7-ES10调研文档

1. ES的概念，与JavaScript的关系，当前的生态与应用，当前以及未来在项目中的应用情况
2. 什么是ES

ECMAScript是一种由Ecma国际（前身为欧洲计算机制造商协会，European Computer Manufacturers Association）通过ECMA-262标准化的脚本程序设计语言。这种语言在万维网上应用广泛，它往往被称为JavaScript或JScript，所以它可以理解为是JavaScript的一个标准,但实际上后两者是ECMA-262标准的实现和扩展。

javascript于1996年发布了第一版，当时的名字其实不叫javascipt，而是叫livescript，不过发布之后一直不温不火，正好这个时候sun公司推出来了一个面向对象的语言—Java，Java拥有很好的跨平台特性，一处编写处处执行，很快得到了市场的认可。 为了蹭Java的热度，livescript的母公司Netscape，也就是王景公司，就将livescript改为javascript，事实证明，这次名字改的非常明智。 javascript的火爆引起了微软公司的注意，他们很快也推出了Jscript脚本语言，以此来抗衡Netscape公司，并且当时还有一门浏览器脚本语言，叫ScriptEase，这样市场上就有了三种脚本语言，并且各个语言各有特色，互不兼容。 1997年，Netscape给欧洲计算机制造商协会(European Computer ManufacturersAssociation，简称ECMA)提交了一个草案，要求根据javascript来制定一个浏览器脚本语言标准。ECMA邀请了Netscape、Sun、微软、Borland和其他一些对脚本编程感兴趣的公司的程序员组成了一个技术委员会—第 39 技术委员会(TC39)，共同商讨制定了一个脚本语言的规范：ECMAScript。各个脚本语言必须按照规范来实现和约束自己的功能。 当然这个规范也是不断发展的，第一版规范叫做：ECMA-262。

另外，虽然ES标准的实现叫做JavaScript，但是与Java并没有任何关系。JavaScript 与 Java 是两种完全不同的语言，无论在概念上还是设计上。 Java（由 Sun 发明）是更复杂的编程语言。 ECMA-262 是 JavaScript 标准的官方名称。 JavaScript 由 Brendan Eich 发明。它于 1995 年出现在 Netscape 中（该浏览器已停止更新），并于 1997 年被 ECMA（一个标准协会）采纳。

1. ES系列当前的生态与应用

由于浏览器类型和版本多种多样，并不是每一种都能支持到比较高的ES版本的实现，目前主流的最低支持度是IE9-11的ES5，就是普遍的JavaScript实现，曾经ES6的JavaScript实现大家都叫做JavaScript5，但实际上并没有这个语言。

当前比较高版本的webkit核心浏览器（例如chrome，safari），firefox等都有自己对应ES6+的浏览器实现。那么当前前端主流使用的ES6如何兼容并不支持的浏览器呢？现在饿作法是通过编译插件讲ES6+的代码转译为ES5的实现（对应的示例代码即使用这种方式）。现在常用的方法是通过nodejs执行babel程序，来进行转译。

Babel 是一个工具链，主要用于将 ECMAScript 2015+ 版本的代码转换为向后兼容的 JavaScript 语法，以便能够运行在当前和旧版本的浏览器或其他环境中。(具体学习使用可以查看官网https://www.babeljs.cn/，在此就不赘述)

简单来说把 JavaScript 中 es2015/2016/2017/2046 的新语法转化为 es5，让低端运行环境(如浏览器和 node )能够认识并执行。严格来说，babel 也可以转化为更低的规范。但以目前情况来说，es5 规范已经足以覆盖绝大部分浏览器，因此常规来说转到 es5 是一个安全且流行的做法。

目前使用ES6+越来越成为当前前端的主流，主要的前端框架（vue，angular，react等）现在都推荐或者强制使用ES6+来开发。

1. 当前以及未来在项目中的应用

除了极少数的angular1以及更之前的项目，当前事业部内几乎所有前端项目皆是使用ES6开发。因为目前ES标准还在不停发展，不断出现更多更好的特性和优化，对于事业部内前端开发效率，项目的健壮性，代码的合理性都有很大的提升。

1. 新增的实现/特性，旧内容的变更，以及对比
2. ES6新特性（2015）

为了介绍新的特性，先在这里把ES已有的部分特性总结一下，方便比较。

ES6的特性比较多，在 ES5 发布近 6 年（2009-11 至 2015-6）之后才将其标准化。两个发布版本之间时间跨度很大，所以ES6中的特性比较多。 在这里列举几个常用的：

1. 类（class）

JavaScript 语言中，生成实例对象的传统方法是通过构造函数。下面是一个例子。

function Point(x, y) {

this.x = x;

this.y = y;}

Point.prototype.toString = function () {

return '(' + this.x + ', ' + this.y + ')';};

var p = new Point(1, 2);

上面这种写法跟传统的面向对象语言（比如 C++ 和 Java）差异很大，很容易让新学习这门语言的程序员感到困惑。

ES6 提供了更接近传统语言的写法，引入了 Class（类）这个概念，作为对象的模板。通过class关键字，可以定义类。

基本上，ES6 的class可以看作只是一个语法糖，它的绝大部分功能，ES5 都可以做到，新的class写法只是让对象原型的写法更加清晰、更像面向对象编程的语法而已。上面的代码用 ES6 的class改写，就是下面这样。

class Point {

constructor(x, y) {

this.x = x;

this.y = y;

}

toString() {

return '(' + this.x + ', ' + this.y + ')';

}}

上面代码定义了一个“类”，可以看到里面有一个constructor方法，这就是构造方法，而this关键字则代表实例对象。也就是说，ES5 的构造函数Point，对应 ES6 的Point类的构造方法。

Point类除了构造方法，还定义了一个toString方法。注意，定义“类”的方法的时候，前面不需要加上function这个关键字，直接把函数定义放进去了就可以了。另外，方法之间不需要逗号分隔，加了会报错。

ES6 的类，完全可以看作构造函数的另一种写法。

class Point {

// ...}

typeof Point // "function"

Point === Point.prototype.constructor // true

上面代码表明，类的数据类型就是函数，类本身就指向构造函数。

使用的时候，也是直接对类使用new命令，跟构造函数的用法完全一致。

class Bar {

doStuff() {

console.log('stuff');

}}

var b = new Bar();

b.doStuff() // "stuff"

构造函数的prototype属性，在 ES6 的“类”上面继续存在。事实上，类的所有方法都定义在类的prototype属性上面。

class Point {

constructor() {

// ... }

toString() {

// ... }

toValue() {

// ... }}

// 等同于

Point.prototype = {

constructor() {},

toString() {},

toValue() {},};

在类的实例上面调用方法，其实就是调用原型上的方法。

class B {}let b = new B();

b.constructor === B.prototype.constructor // true

上面代码中，b是B类的实例，它的constructor方法就是B类原型的constructor方法。

由于类的方法都定义在prototype对象上面，所以类的新方法可以添加在prototype对象上面。Object.assign方法可以很方便地一次向类添加多个方法。

class Point {

constructor(){

// ... }}

Object.assign(Point.prototype, {

toString(){},

toValue(){}});

prototype对象的constructor属性，直接指向“类”的本身，这与 ES5 的行为是一致的。

Point.prototype.constructor === Point // true

另外，类的内部所有定义的方法，都是不可枚举的（non-enumerable）。

class Point {

constructor(x, y) {

// ... }

toString() {

// ... }}

Object.keys(Point.prototype)

// []

Object.getOwnPropertyNames(Point.prototype)

// ["constructor","toString"]

上面代码中，toString方法是Point类内部定义的方法，它是不可枚举的。这一点与 ES5 的行为不一致。

var Point = function (x, y) {

// ...};

Point.prototype.toString = function() {

// ...};

Object.keys(Point.prototype)

// ["toString"]

Object.getOwnPropertyNames(Point.prototype)

// ["constructor","toString"]

上面代码采用 ES5 的写法，toString方法就是可枚举的。

1. 模块化(Module)

历史上，JavaScript 一直没有模块（module）体系，无法将一个大程序拆分成互相依赖的小文件，再用简单的方法拼装起来。其他语言都有这项功能，比如 Ruby 的require、Python 的import，甚至就连 CSS 都有@import，但是 JavaScript 任何这方面的支持都没有，这对开发大型的、复杂的项目形成了巨大障碍。

在 ES6 之前，社区制定了一些模块加载方案，最主要的有 CommonJS 和 AMD 两种。前者用于服务器，后者用于浏览器。ES6 在语言标准的层面上，实现了模块功能，而且实现得相当简单，完全可以取代 CommonJS 和 AMD 规范，成为浏览器和服务器通用的模块解决方案。

ES6 模块的设计思想是尽量的静态化，使得编译时就能确定模块的依赖关系，以及输入和输出的变量。CommonJS 和 AMD 模块，都只能在运行时确定这些东西。比如，CommonJS 模块就是对象，输入时必须查找对象属性。

// CommonJS模块

let { stat, exists, readFile } = require('fs');

// 等同于let \_fs = require('fs');

let stat = \_fs.stat;

let exists = \_fs.exists;

let readfile = \_fs.readfile;

上面代码的实质是整体加载fs模块（即加载fs的所有方法），生成一个对象（\_fs），然后再从这个对象上面读取 3 个方法。这种加载称为“运行时加载”，因为只有运行时才能得到这个对象，导致完全没办法在编译时做“静态优化”。

ES6 模块不是对象，而是通过export命令显式指定输出的代码，再通过import命令输入。

// ES6模块import { stat, exists, readFile } from 'fs';

上面代码的实质是从fs模块加载 3 个方法，其他方法不加载。这种加载称为“编译时加载”或者静态加载，即 ES6 可以在编译时就完成模块加载，效率要比 CommonJS 模块的加载方式高。当然，这也导致了没法引用 ES6 模块本身，因为它不是对象。

由于 ES6 模块是编译时加载，使得静态分析成为可能。有了它，就能进一步拓宽 JavaScript 的语法，比如引入宏（macro）和类型检验（type system）这些只能靠静态分析实现的功能。

除了静态加载带来的各种好处，ES6 模块还有以下好处。

不再需要UMD模块格式了，将来服务器和浏览器都会支持 ES6 模块格式。目前，通过各种工具库，其实已经做到了这一点。

将来浏览器的新 API 就能用模块格式提供，不再必须做成全局变量或者navigator对象的属性。

不再需要对象作为命名空间（比如Math对象），未来这些功能可以通过模块提供。

1. 箭头（Arrow）函数

这是ES6中最令人激动的特性之一。=>不只是关键字function的简写，它还带来了其它好处。箭头函数与包围它的代码共享同一个this,能帮你很好的解决this的指向问题。有经验的JavaScript开发者都熟悉诸如var self = this;或var that = this这种引用外围this的模式。但借助=>，就不需要这种模式了。

当函数没有参数时，（）不能省略

当函数只有一个参数，且函数体是一句代码，且是返回语句  
参数的（）可省略、函数体 {} 可省略、return 可省略、  
中间使用 => 连接

若函数体只有一句，且不是return 语句， 不能省略 {}

若函数体有多条语句，不能省略 {}

若函数有多个参数，不能省略()

若函数的返回值为对象，此时不能省略return

使用箭头函数注意

箭头函数不适用于声明函数

箭头函数不适用于DOM事件

箭头函数不能作为构造函数（迭代器）

箭头函数内不能使用arguments

不能使用yield命令

箭头函数没有this，this是父级的

定义时候绑定，就是this是继承自父执行上下文！！中的this

ES5中，this指调用者，ES6中，this指定义时候绑定

箭头函数的箭头=>之前是一个空括号、单个的参数名、或用括号括起的多个参数名，而箭头之后可以是一个表达式（作为函数的返回值），或者是用花括号括起的函数体（需要自行通过return来返回值，否则返回的是undefined）。

// 箭头函数的例子

()=>1

v=>v+1

(a,b)=>a+b

()=>{

alert("foo");

}

e=>{

if (e == 0){

return 0;

}

return 1000/e;

}

心得：不论是箭头函数还是bind，每次被执行都返回的是一个新的函数引用，因此如果你还需要函数的引用去做一些别的事情（譬如卸载监听器），那么你必须自己保存这个引用。

卸载监听器时的陷阱

错误的做法

class PauseMenu extends React.Component{

componentWillMount(){

AppStateIOS.addEventListener('change', this.onAppPaused.bind(this));

}

componentWillUnmount(){

AppStateIOS.removeEventListener('change', this.onAppPaused.bind(this));

}

onAppPaused(event){

}

}

正确的做法

class PauseMenu extends React.Component{

constructor(props){

super(props);

this.\_onAppPaused = this.onAppPaused.bind(this);

}

componentWillMount(){

AppStateIOS.addEventListener('change', this.\_onAppPaused);

}

componentWillUnmount(){

AppStateIOS.removeEventListener('change', this.\_onAppPaused);

}

onAppPaused(event){

}

}

除上述的做法外，我们还可以这样做：

class PauseMenu extends React.Component{

componentWillMount(){

AppStateIOS.addEventListener('change', this.onAppPaused);

}

componentWillUnmount(){

AppStateIOS.removeEventListener('change', this.onAppPaused);

}

onAppPaused = (event) => {

//把函数直接作为一个arrow function的属性来定义，初始化的时候就绑定好了this指针

}

}

需要注意的是：不论是bind还是箭头函数，每次被执行都返回的是一个新的函数引用，因此如果你还需要函数的引用去做一些别的事情（譬如卸载监听器），那么你必须自己保存这个引用。

1. 函数参数默认值

ES6 之前，不能直接为函数的参数指定默认值，只能采用变通的方法。

function log(x, y) {

y = y || 'World';

console.log(x, y);

}

log('Hello') // Hello World

log('Hello', 'China') // Hello China

log('Hello', '') // Hello World

上面代码检查函数log的参数y有没有赋值，如果没有，则指定默认值为World。这种写法的缺点在于，如果参数y赋值了，但是对应的布尔值为false，则该赋值不起作用。就像上面代码的最后一行，参数y等于空字符，结果被改为默认值。

为了避免这个问题，通常需要先判断一下参数y是否被赋值，如果没有，再等于默认值。

if (typeof y === 'undefined') {

y = 'World';}

ES6 允许为函数的参数设置默认值，即直接写在参数定义的后面。

function log(x, y = 'World') {

console.log(x, y);

}

log('Hello') // Hello World

log('Hello', 'China') // Hello China

log('Hello', '') // Hello

可以看到，ES6 的写法比 ES5 简洁许多，而且非常自然。下面是另一个例子。

function Point(x = 0, y = 0) {

this.x = x;

this.y = y;}

const p = new Point();

p // { x: 0, y: 0 }

除了简洁，ES6 的写法还有两个好处：首先，阅读代码的人，可以立刻意识到哪些参数是可以省略的，不用查看函数体或文档；其次，有利于将来的代码优化，即使未来的版本在对外接口中，彻底拿掉这个参数，也不会导致以前的代码无法运行。

参数变量是默认声明的，所以不能用let或const再次声明。

function foo(x = 5) {

let x = 1; // error

const x = 2; // error

}

上面代码中，参数变量x是默认声明的，在函数体中，不能用let或const再次声明，否则会报错。

使用参数默认值时，函数不能有同名参数。

// 不报错function foo(x, x, y) {

// ...}

// 报错function foo(x, x, y = 1) {

// ...}

// SyntaxError: Duplicate parameter name not allowed in this context

另外，一个容易忽略的地方是，参数默认值不是传值的，而是每次都重新计算默认值表达式的值。也就是说，参数默认值是惰性求值的。

let x = 99;function foo(p = x + 1) {

console.log(p);}

foo() // 100

x = 100;foo() // 101

上面代码中，参数p的默认值是x + 1。这时，每次调用函数foo，都会重新计算x + 1，而不是默认p等于 100。

1. 模板字符串

传统的 JavaScript 语言，输出模板通常是这样写的（下面使用了 jQuery 的方法）。

$('#result').append(

'There are <b>' + basket.count + '</b> ' +

'items in your basket, ' +

'<em>' + basket.onSale +

'</em> are on sale!');

上面这种写法相当繁琐不方便，ES6 引入了模板字符串解决这个问题。

$('#result').append(`

There are <b>${basket.count}</b> items

in your basket, <em>${basket.onSale}</em>

are on sale!

`);

模板字符串（template string）是增强版的字符串，用反引号（`）标识。它可以当作普通字符串使用，也可以用来定义多行字符串，或者在字符串中嵌入变量。

// 普通字符串`In JavaScript '\n' is a line-feed.`

// 多行字符串`In JavaScript this is

not legal.`

console.log(`string text line 1

string text line 2`);

// 字符串中嵌入变量let name = "Bob", time = "today";

`Hello ${name}, how are you ${time}?`

上面代码中的模板字符串，都是用反引号表示。如果在模板字符串中需要使用反引号，则前面要用反斜杠转义。

let greeting = `\`Yo\` World!`;

如果使用模板字符串表示多行字符串，所有的空格和缩进都会被保留在输出之中。

$('#list').html(`<ul>

<li>first</li>

<li>second</li></ul>

`);

上面代码中，所有模板字符串的空格和换行，都是被保留的，比如<ul>标签前面会有一个换行。如果你不想要这个换行，可以使用trim方法消除它。

$('#list').html(`<ul>

<li>first</li>

<li>second</li></ul>

`.trim());

模板字符串中嵌入变量，需要将变量名写在${}之中。

function authorize(user, action) {

if (!user.hasPrivilege(action)) {

throw new Error(

// 传统写法为

// 'User '

// + user.name

// + ' is not authorized to do '

// + action

// + '.'

`User ${user.name} is not authorized to do ${action}.`);

}}

大括号内部可以放入任意的 JavaScript 表达式，可以进行运算，以及引用对象属性。

let x = 1;let y = 2;

`${x} + ${y} = ${x + y}`

// "1 + 2 = 3"

`${x} + ${y \* 2} = ${x + y \* 2}`

// "1 + 4 = 5"let obj = {x: 1, y: 2};

`${obj.x + obj.y}`

// "3"

模板字符串之中还能调用函数。

function fn() {

return "Hello World";}

`foo ${fn()} bar`

// foo Hello World bar

如果大括号中的值不是字符串，将按照一般的规则转为字符串。比如，大括号中是一个对象，将默认调用对象的toString方法。

如果模板字符串中的变量没有声明，将报错。

// 变量place没有声明let msg = `Hello, ${place}`;

// 报错

由于模板字符串的大括号内部，就是执行 JavaScript 代码，因此如果大括号内部是一个字符串，将会原样输出。

`Hello ${'World'}`

// "Hello World"

模板字符串甚至还能嵌套。

const tmpl = addrs => `

<table>

${addrs.map(addr => `

<tr><td>${addr.first}</td></tr>

<tr><td>${addr.last}</td></tr>

`).join('')}

</table>

`;

上面代码中，模板字符串的变量之中，又嵌入了另一个模板字符串，使用方法如下。

const data = [

{ first: '<Jane>', last: 'Bond' },

{ first: 'Lars', last: '<Croft>' },];

console.log(tmpl(data));

// <table>//// <tr><td><Jane></td></tr>// <tr><td>Bond</td></tr>//// <tr><td>Lars</td></tr>// <tr><td><Croft></td></tr>//// </table>

如果需要引用模板字符串本身，在需要时执行，可以写成函数。

let func = (name) => `Hello ${name}!`;

func('Jack') // "Hello Jack!"

上面代码中，模板字符串写成了一个函数的返回值。执行这个函数，就相当于执行这个模板字符串了。

1. 解构赋值

本质：模式匹配

完全解构：模式完全匹配

不完全解构：模式不完全匹配

- 为解构变量设置默认值，不会出现 undefined 的现象

- 解构成功时，解构变量的默认值会被覆盖

- 解构不成功时，解构变量的值为默认值

对象的解构注意：

对象在解构时，变量名要与属性名一致

对象解构的解构变量不考虑顺序

对象在解构时，为对象属性重命名，可以方便程序的编写。注：重命名不会更改对象的属性

和解构数组一样，解析对象时可以设置默认值 outLookURL:url = 111

数组解构

让我们一起先来看数组解构的基本用法：

let [a, b, c] = [1, 2, 3] // a=1, b=2, c=3

let [d, [e], f] = [1, [2], 3] // 嵌套数组解构 d=1, e=2, f=3

let [g, ...h] = [1, 2, 3] // 数组拆分 g=1, h=[2, 3]

let [i,,j] = [1, 2, 3] // 不连续解构 i=1, j=3

let [k,l] = [1, 2, 3] // 不完全解构 k=1, l=2

上面的例子包含了数组解构时常用的基本用法

对象解构

接下来再让我们一起看看对象解构的基本用法：

let {a, b} = {a: 'aaaa', b: 'bbbb'} // a='aaaa' b='bbbb'

let obj = {d: 'aaaa', e: {f: 'bbbb'}}

let {d, e:{f}} = obj // 嵌套解构 d='aaaa' f='bbbb'

let g;

(g = {g: 'aaaa'}) // 以声明变量解构 g='aaaa'

let [h, i, j, k] = 'nice' // 字符串解构 h='n' i='i' j='c' k='e'

使用场景

变量赋值

我们先来看最基本的使用场景：变量赋值，先来看我们在平时开发中是怎么使用es5对变量赋值的：

var data = {userName: 'aaaa', password: 123456}

var userName = data.userNamevar password = data.passwordconsole.log(userName)

console.log(password)

var data1 = ['aaaa', 123456]

var userName1 = data1[0]

var password1 = data1[1]

console.log(userName1)

console.log(password1)

上面两个例子是最简单的例子，用传统es5变量赋值，然后调用，这么写的问题就是显得代码啰嗦，明明一行可以搞定的事情非要用三行代码，来看看解构赋值是怎么干的：

const {userName, password} = {userName: 'aaaa', password: 123456}

console.log(userName)

console.log(password)

const [userName1, password1] = ['aaaa', 123456]

console.log(userName1)

console.log(password1)

相对于es5的语法是不是更加简单明了，在数据量越大用解构赋值的优势越明显

函数参数的定义

一般我们在定义函数的时候，如果函数有多个参数时，在es5语法中函数调用时参数必须一一对应，否则就会出现赋值错误的情况，来看一个例子：

function personInfo(name, age, address, gender) {

console.log(name, age, address, gender)

}

personInfo('william', 18, 'changsha', 'man')

上面这个例子在对用户信息的时候需要传递四个参数，且需要一一对应，这样就会极易出现参数顺序传错的情况，从而导致bug，接下来来看es6解构赋值是怎么解决这个问题的：

function personInfo({name, age, address, gender}) {

console.log(name, age, address, gender)

}

personInfo({gender: 'man', address: 'changsha', name: 'william', age: 18})

这么写我们只需要知道要传什么参数就行来，不需要知道参数的顺序也没问题

交换变量的值

在es5中我们需要交换两个变量的值需要借助临时变量的帮助，来看一个例子：

var a=1, b=2, c

c = a

a = b

b = cconsole.log(a, b)

来看es6怎么实现：

let a=1, b=2;

[b, a] = [a, b]

console.log(a, b)

是不是比es5的写法更加方便呢

函数的默认参数

在日常开发中，经常会有这种情况：函数的参数需要默认值，如果没有默认值在使用的时候就会报错，来看es5中是怎么做的：

function saveInfo(name, age, address, gender) {

name = name || 'william'

age = age || 18

address = address || 'changsha'

gender = gender || 'man'

console.log(name, age, address, gender)

}

saveInfo()

在函数离 main先对参数做一个默认值赋值，然后再使用避免使用的过程中报错，再来看es6中的使用的方法：

function saveInfo({name= 'william', age= 18, address= 'changsha', gender= 'man'} = {}) {

console.log(name, age, address, gender)

}

saveInfo()

在函数定义的时候就定义了默认参数，这样就免了后面给参数赋值默认值的过程，是不是看起来简单多了

1. 延展操作符(Spread operator)

延展操作符...可以在函数调用/数组构造时, 将数组表达式或者string在语法层面展开；还可以在构造对象时, 将对象表达式按key-value的方式展开。

语法

函数调用：

myFunction(...iterableObj);

数组构造或字符串：

[...iterableObj, '4', ...'hello', 6];

构造对象时,进行克隆或者属性拷贝（ECMAScript 2018规范新增特性）：

let objClone = { ...obj };

应用场景

在函数调用时使用延展操作符

function sum(x, y, z) {

return x + y + z;

}

const numbers = [1, 2, 3];

//不使用延展操作符

console.log(sum.apply(null, numbers));

//使用延展操作符

console.log(sum(...numbers));// 6

构造数组

没有展开语法的时候，只能组合使用 push，splice，concat 等方法，来将已有数组元素变成新数组的一部分。有了展开语法, 构造新数组会变得更简单、更优雅：

const stuendts = ['Jine','Tom'];

const persons = ['Tony',... stuendts,'Aaron','Anna'];

conslog.log(persions)// ["Tony", "Jine", "Tom", "Aaron", "Anna"]

和参数列表的展开类似, ... 在构造字数组时, 可以在任意位置多次使用。

数组拷贝

var arr = [1, 2, 3];

var arr2 = [...arr]; // 等同于 arr.slice()

arr2.push(4);

console.log(arr2)//[1, 2, 3, 4]

展开语法和 Object.assign() 行为一致, 执行的都是浅拷贝(只遍历一层)。

连接多个数组

var arr1 = [0, 1, 2];

var arr2 = [3, 4, 5];

var arr3 = [...arr1, ...arr2];// 将 arr2 中所有元素附加到 arr1 后面并返回//等同于var arr4 = arr1.concat(arr2);

在ECMAScript 2018中延展操作符增加了对对象的支持

var obj1 = { foo: 'bar', x: 42 };

var obj2 = { foo: 'baz', y: 13 };

var clonedObj = { ...obj1 };// 克隆后的对象: { foo: "bar", x: 42 }

var mergedObj = { ...obj1, ...obj2 };// 合并后的对象: { foo: "baz", x: 42, y: 13 }

在React中的应用

通常我们在封装一个组件时，会对外公开一些 props 用于实现功能。大部分情况下在外部使用都应显示的传递 props 。但是当传递大量的props时，会非常繁琐，这时我们可以使用 ...(延展操作符,用于取出参数对象的所有可遍历属性) 来进行传递。

一般情况下我们应该这样写

<CustomComponent name ='Jine' age ={21} />

使用 ... ，等同于上面的写法

const params = {

name: 'Jine',

age: 21

}

<CustomComponent {...params} />

配合解构赋值避免传入一些不需要的参数

var params = {

name: '123',

title: '456',

type: 'aaa'

}

var { type, ...other } = params;

<CustomComponent type='normal' number={2} {...other} />

//等同于

<CustomComponent type='normal' number={2} name='123' title='456' />

1. 对象属性简写

在ES6中允许我们在设置一个对象的属性的时候不指定属性名。

不使用ES6

const name='Ming',age='18',city='Shanghai';

const student = {

name:name,

age:age,

city:city

};console.log(student);//{name: "Ming", age: "18", city: "Shanghai"}

对象中必须包含属性和值，显得非常冗余。

使用ES6

const name='Ming',age='18',city='Shanghai';

const student = {

name,

age,

city

};console.log(student);//{name: "Ming", age: "18", city: "Shanghai"}

对象中直接写变量，非常简洁。

1. Promise

Promise 是异步编程的一种解决方案，比传统的解决方案callback更加的优雅。它最早由社区提出和实现的，ES6 将其写进了语言标准，统一了用法，原生提供了Promise对象。

不使用ES6

嵌套两个setTimeout回调函数：

setTimeout(function(){

console.log('Hello'); // 1秒后输出"Hello"

setTimeout(function()

{

console.log('Hi'); // 2秒后输出"Hi"

}, 1000);

}, 1000);

使用ES6

var waitSecond = new Promise(function(resolve, reject){

setTimeout(resolve, 1000);

});

waitSecond

.then(function()

{

console.log("Hello"); // 1秒后输出"Hello"

return waitSecond;

})

.then(function()

{

console.log("Hi"); // 2秒后输出"Hi"

});

上面的的代码使用两个then来进行异步编程串行化，避免了回调地狱：

1. 支持let与const

ES5中声明变量的方式：

//1.通过var声明var num;

//2.函数方式声明function fn(num){ return num; }fn(10);

ES6中声明变量的方式：

//1.使用let声明let a = 10;

//2.使用const声明const name = "小红";

var ，let ， const 的区别：

不存在变量提升

var 命令会发生变量提升现象，即变量可以在声明之前使用，值为undefined。

let 和 const 则没有变量声明提升的功能，必须要先声明才能使用

不允许重复声明

var命令能重复声明，后者覆盖前者

let 和 const不允许在相同作用域内，重复声明同一个变量

作用域

var 的作用域是以函数为界限

let 和 const 的作用域是块作用域，块级作用域指 { } 内的范围

var 可以定义全局变量和局部变量，let 和 const 只能定义局部变量

const 的声明的常量不能被修改，但对于引用类型来说，堆内存中的值是可以被改变的。

变量作为全局属性

定义的变量会作为window对象的属性，let不会

常量定义的引用类型可以修改，如：

//1.使用常量定义数组

const arr = [100, 200, 300];

console.log(arr);

arr[0] = "hello";

console.log(arr); //['hello', 200, 300]

//2.使用常量来定义对象

const obj = {

name: "Jack",

age: 22,

no: "001"

}

console.log(obj);

obj.age = 100;

console.log(obj); //{name: "Jack", age: 100, no: "001"}

1. 字符串遍历

ES6 为字符串添加了遍历器接口（详见《Iterator》一章），使得字符串可以被for...of循环遍历。

for (let codePoint of 'foo') {

console.log(codePoint)}

// "f"// "o"// "o"

除了遍历字符串，这个遍历器最大的优点是可以识别大于0xFFFF的码点，传统的for循环无法识别这样的码点。

let text = String.fromCodePoint(0x20BB7);

for (let i = 0; i < text.length; i++) {

console.log(text[i]);}

// " "// " "for (let i of text) {

console.log(i);}

// "

上面代码中，字符串text只有一个字符，但是for循环会认为它包含两个字符（都不可打印），而for...of循环会正确识别出这一个字符。

1. Symbol

ES5 的对象属性名都是字符串，这容易造成属性名的冲突。比如，你使用了一个他人提供的对象，但又想为这个对象添加新的方法（mixin 模式），新方法的名字就有可能与现有方法产生冲突。如果有一种机制，保证每个属性的名字都是独一无二的就好了，这样就从根本上防止属性名的冲突。这就是 ES6 引入Symbol的原因。

ES6 引入了一种新的原始数据类型Symbol，表示独一无二的值。它是 JavaScript 语言的第七种数据类型，前六种是：undefined、null、布尔值（Boolean）、字符串（String）、数值（Number）、对象（Object）。

Symbol 值通过Symbol函数生成。这就是说，对象的属性名现在可以有两种类型，一种是原来就有的字符串，另一种就是新增的 Symbol 类型。凡是属性名属于 Symbol 类型，就都是独一无二的，可以保证不会与其他属性名产生冲突。

let s = Symbol();

typeof s

// "symbol"

上面代码中，变量s就是一个独一无二的值。typeof运算符的结果，表明变量s是 Symbol 数据类型，而不是字符串之类的其他类型。

注意，Symbol函数前不能使用new命令，否则会报错。这是因为生成的 Symbol 是一个原始类型的值，不是对象。也就是说，由于 Symbol 值不是对象，所以不能添加属性。基本上，它是一种类似于字符串的数据类型。

Symbol函数可以接受一个字符串作为参数，表示对 Symbol 实例的描述，主要是为了在控制台显示，或者转为字符串时，比较容易区分。

let s1 = Symbol('foo');

let s2 = Symbol('bar');

s1 // Symbol(foo)

s2 // Symbol(bar)

s1.toString() // "Symbol(foo)"

s2.toString() // "Symbol(bar)"

上面代码中，s1和s2是两个 Symbol 值。如果不加参数，它们在控制台的输出都是Symbol()，不利于区分。有了参数以后，就等于为它们加上了描述，输出的时候就能够分清，到底是哪一个值。

如果 Symbol 的参数是一个对象，就会调用该对象的toString方法，将其转为字符串，然后才生成一个 Symbol 值。

const obj = {

toString() {

return 'abc';

}};

const sym = Symbol(obj);

sym // Symbol(abc)

注意，Symbol函数的参数只是表示对当前 Symbol 值的描述，因此相同参数的Symbol函数的返回值是不相等的。

// 没有参数的情况let s1 = Symbol();let s2 = Symbol();

s1 === s2 // false

// 有参数的情况

let s1 = Symbol('foo');

let s2 = Symbol('foo');

s1 === s2 // false

上面代码中，s1和s2都是Symbol函数的返回值，而且参数相同，但是它们是不相等的。

Symbol 值不能与其他类型的值进行运算，会报错。

let sym = Symbol('My symbol');

"your symbol is " + sym

// TypeError: can't convert symbol to string`your symbol is ${sym}`

// TypeError: can't convert symbol to string

但是，Symbol 值可以显式转为字符串。

let sym = Symbol('My symbol');

String(sym) // 'Symbol(My symbol)'

sym.toString() // 'Symbol(My symbol)'

另外，Symbol 值也可以转为布尔值，但是不能转为数值。

let sym = Symbol();Boolean(sym) // true!

sym // false

if (sym) {

// ...}

Number(sym) // TypeError

sym + 2 // TypeError

1. Generator

Generator 函数是 ES6 提供的一种异步编程解决方案，语法行为与传统函数完全不同。本章详细介绍 Generator 函数的语法和 API，它的异步编程应用请看《Generator 函数的异步应用》一章。

Generator 函数有多种理解角度。语法上，首先可以把它理解成，Generator 函数是一个状态机，封装了多个内部状态。

执行 Generator 函数会返回一个遍历器对象，也就是说，Generator 函数除了状态机，还是一个遍历器对象生成函数。返回的遍历器对象，可以依次遍历 Generator 函数内部的每一个状态。

形式上，Generator 函数是一个普通函数，但是有两个特征。一是，function关键字与函数名之间有一个星号；二是，函数体内部使用yield表达式，定义不同的内部状态（yield在英语里的意思就是“产出”）。

function\* helloWorldGenerator() {

yield 'hello';

yield 'world';

return 'ending';}

var hw = helloWorldGenerator();

上面代码定义了一个 Generator 函数helloWorldGenerator，它内部有两个yield表达式（hello和world），即该函数有三个状态：hello，world 和 return 语句（结束执行）。

然后，Generator 函数的调用方法与普通函数一样，也是在函数名后面加上一对圆括号。不同的是，调用 Generator 函数后，该函数并不执行，返回的也不是函数运行结果，而是一个指向内部状态的指针对象，也就是上一章介绍的遍历器对象（Iterator Object）。

下一步，必须调用遍历器对象的next方法，使得指针移向下一个状态。也就是说，每次调用next方法，内部指针就从函数头部或上一次停下来的地方开始执行，直到遇到下一个yield表达式（或return语句）为止。换言之，Generator 函数是分段执行的，yield表达式是暂停执行的标记，而next方法可以恢复执行。

hw.next()

// { value: 'hello', done: false }

hw.next()

// { value: 'world', done: false }

hw.next()

// { value: 'ending', done: true }

hw.next()

// { value: undefined, done: true }

上面代码一共调用了四次next方法。

第一次调用，Generator 函数开始执行，直到遇到第一个yield表达式为止。next方法返回一个对象，它的value属性就是当前yield表达式的值hello，done属性的值false，表示遍历还没有结束。

第二次调用，Generator 函数从上次yield表达式停下的地方，一直执行到下一个yield表达式。next方法返回的对象的value属性就是当前yield表达式的值world，done属性的值false，表示遍历还没有结束。

第三次调用，Generator 函数从上次yield表达式停下的地方，一直执行到return语句（如果没有return语句，就执行到函数结束）。next方法返回的对象的value属性，就是紧跟在return语句后面的表达式的值（如果没有return语句，则value属性的值为undefined），done属性的值true，表示遍历已经结束。

第四次调用，此时 Generator 函数已经运行完毕，next方法返回对象的value属性为undefined，done属性为true。以后再调用next方法，返回的都是这个值。

总结一下，调用 Generator 函数，返回一个遍历器对象，代表 Generator 函数的内部指针。以后，每次调用遍历器对象的next方法，就会返回一个有着value和done两个属性的对象。value属性表示当前的内部状态的值，是yield表达式后面那个表达式的值；done属性是一个布尔值，表示是否遍历结束。

ES6 没有规定，function关键字与函数名之间的星号，写在哪个位置。这导致下面的写法都能通过。

function \* foo(x, y) { ··· }

function \*foo(x, y) { ··· }

function\* foo(x, y) { ··· }

function\*foo(x, y) { ··· }

由于 Generator 函数仍然是普通函数，所以一般的写法是上面的第三种，即星号紧跟在function关键字后面。本书也采用这种写法。

1. Proxy

Proxy 用于修改某些操作的默认行为，等同于在语言层面做出修改，所以属于一种“元编程”（meta programming），即对编程语言进行编程。

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。Proxy 这个词的原意是代理，用在这里表示由它来“代理”某些操作，可以译为“代理器”。

var obj = new Proxy({}, {

get: function (target, propKey, receiver) {

console.log(`getting ${propKey}!`);

return Reflect.get(target, propKey, receiver);

},

set: function (target, propKey, value, receiver) {

console.log(`setting ${propKey}!`);

return Reflect.set(target, propKey, value, receiver);

}});

上面代码对一个空对象架设了一层拦截，重定义了属性的读取（get）和设置（set）行为。这里暂时先不解释具体的语法，只看运行结果。对设置了拦截行为的对象obj，去读写它的属性，就会得到下面的结果。

obj.count = 1

// setting count!++obj.count

// getting count!// setting count!// 2

上面代码说明，Proxy 实际上重载（overload）了点运算符，即用自己的定义覆盖了语言的原始定义。

ES6 原生提供 Proxy 构造函数，用来生成 Proxy 实例。

var proxy = new Proxy(target, handler);

Proxy 对象的所有用法，都是上面这种形式，不同的只是handler参数的写法。其中，new Proxy()表示生成一个Proxy实例，target参数表示所要拦截的目标对象，handler参数也是一个对象，用来定制拦截行为。

1. Reflect

Reflect对象与Proxy对象一样，也是 ES6 为了操作对象而提供的新 API。Reflect对象的设计目的有这样几个。

将Object对象的一些明显属于语言内部的方法（比如Object.defineProperty），放到Reflect对象上。现阶段，某些方法同时在Object和Reflect对象上部署，未来的新方法将只部署在Reflect对象上。也就是说，从Reflect对象上可以拿到语言内部的方法。

修改某些Object方法的返回结果，让其变得更合理。比如，Object.defineProperty(obj, name, desc)在无法定义属性时，会抛出一个错误，而Reflect.defineProperty(obj, name, desc)则会返回false。

// 老写法try {

Object.defineProperty(target, property, attributes);

// success} catch (e) {

// failure}

// 新写法if (Reflect.defineProperty(target, property, attributes)) {

// success} else {

// failure}

让Object操作都变成函数行为。某些Object操作是命令式，比如name in obj和delete obj[name]，而Reflect.has(obj, name)和Reflect.deleteProperty(obj, name)让它们变成了函数行为。

// 老写法'assign' in Object // true

// 新写法Reflect.has(Object, 'assign') // true

Reflect对象的方法与Proxy对象的方法一一对应，只要是Proxy对象的方法，就能在Reflect对象上找到对应的方法。这就让Proxy对象可以方便地调用对应的Reflect方法，完成默认行为，作为修改行为的基础。也就是说，不管Proxy怎么修改默认行为，你总可以在Reflect上获取默认行为。

Proxy(target, {

set: function(target, name, value, receiver) {

var success = Reflect.set(target, name, value, receiver);

if (success) {

console.log('property ' + name + ' on ' + target + ' set to ' + value);

}

return success;

}});

上面代码中，Proxy方法拦截target对象的属性赋值行为。它采用Reflect.set方法将值赋值给对象的属性，确保完成原有的行为，然后再部署额外的功能。

1. Set 和 Map 数据结构

ES5 的对象属性名都是字符串，这容易造成属性名的冲突。比如，你使用了一个他人提供的对象，但又想为这个对象添加新的方法（mixin 模式），新方法的名字就有可能与现有方法产生冲突。如果有一种机制，保证每个属性的名字都是独一无二的就好了，这样就从根本上防止属性名的冲突。这就是 ES6 引入Symbol的原因。ES6 提供了新的数据结构 Set。它类似于数组，但是成员的值都是唯一的，没有重复的值。

Set本身是一个构造函数，用来生成 Set 数据结构。

const s = new Set();

[2, 3, 5, 4, 5, 2, 2].forEach(x => s.add(x));

for (let i of s) {

console.log(i);}

// 2 3 5 4

上面代码通过add()方法向 Set 结构加入成员，结果表明 Set 结构不会添加重复的值。

Set函数可以接受一个数组（或者具有 iterable 接口的其他数据结构）作为参数，用来初始化。

// 例一const set = new Set([1, 2, 3, 4, 4]);[...set]

// [1, 2, 3, 4]

// 例二const items = new Set([1, 2, 3, 4, 5, 5, 5, 5]);

items.size // 5

// 例三const set = new Set(document.querySelectorAll('div'));

set.size // 56

// 类似于const set = new Set();

document

.querySelectorAll('div')

.forEach(div => set.add(div));

set.size // 56

上面代码中，例一和例二都是Set函数接受数组作为参数，例三是接受类似数组的对象作为参数。

上面代码也展示了一种去除数组重复成员的方法。

// 去除数组的重复成员[...new Set(array)]

上面的方法也可以用于，去除字符串里面的重复字符。

[...new Set('ababbc')].join('')

// "abc"

JavaScript 的对象（Object），本质上是键值对的集合（Hash 结构），但是传统上只能用字符串当作键。这给它的使用带来了很大的限制。

const data = {};

const element = document.getElementById('myDiv');

data[element] = 'metadata';

data['[object HTMLDivElement]'] // "metadata"

上面代码原意是将一个 DOM 节点作为对象data的键，但是由于对象只接受字符串作为键名，所以element被自动转为字符串[object HTMLDivElement]。

为了解决这个问题，ES6 提供了 Map 数据结构。它类似于对象，也是键值对的集合，但是“键”的范围不限于字符串，各种类型的值（包括对象）都可以当作键。也就是说，Object 结构提供了“字符串—值”的对应，Map 结构提供了“值—值”的对应，是一种更完善的 Hash 结构实现。如果你需要“键值对”的数据结构，Map 比 Object 更合适。

const m = new Map();

const o = {p: 'Hello World'};

m.set(o, 'content')

m.get(o) // "content"

m.has(o) // true

m.delete(o) // true

m.has(o) // false

上面代码使用 Map 结构的set方法，将对象o当作m的一个键，然后又使用get方法读取这个键，接着使用delete方法删除了这个键。

上面的例子展示了如何向 Map 添加成员。作为构造函数，Map 也可以接受一个数组作为参数。该数组的成员是一个个表示键值对的数组。

1. ES7新特性（2016）

ES7（ES2016）添加了两个小的特性来说明标准化过程：

1. 数组includes方法

数组includes()方法，用来判断一个数组是否包含一个指定的值，根据情况，如果包含则返回true，否则返回false。

Array.prototype.includes()

includes() 函数用来判断一个数组是否包含一个指定的值，如果包含则返回 true，否则返回false。

includes 函数与 indexOf 函数很相似，下面两个表达式是等价的：

arr.includes(x)

arr.indexOf(x) >= 0

接下来我们来判断数字中是否包含某个元素：

在ES7之前的做法

使用indexOf()验证数组中是否存在某个元素，这时需要根据返回值是否为-1来判断：

let arr = ['react', 'angular', 'vue'];

if (arr.indexOf('react') !== -1)

{

console.log('react存在');

}

注意：

使用的都是 === 操作符来做值的比较。但是includes()方法有一点不同，两个NaN被认为是相等的，即使在NaN === NaN结果是false的情况下，indexOf()严格使用===判断。

let demo = [1, NaN, 2, 3]

demo.indexOf(NaN) //-1

demo.includes(NaN) //true

includes()还有一个怪异的点需要指出，在判断 +0 与 -0 时，被认为是相同的。在这一点上，indexOf()与includes()的处理结果是一样的，同样会返回 +0 的索引值。

[1, +0, 3, 4].includes(-0) //true[1, +0, 3, 4].indexOf(-0) //1

使用ES7的includes()

使用includes()验证数组中是否存在某个元素，这样更加直观简单：

let arr = ['react', 'angular', 'vue'];

if (arr.includes('react'))

{

console.log('react存在');

}

1. 指数操作符

在ES7中引入了指数运算符\*\*，\*\*具有与Math.pow(..)等效的计算结果。

不使用指数操作符

使用自定义的递归函数calculateExponent或者Math.pow()进行指数运算：

function calculateExponent(base, exponent){

if (exponent === 1)

{

return base;

}

else

{

return base \* calculateExponent(base, exponent - 1);

}

}

console.log(calculateExponent(2, 10)); // 输出1024

console.log(Math.pow(2, 10)); // 输出1024

使用指数操作符

使用指数运算符\*\*，就像+、-等操作符一样：

console.log(2\*\*10);// 输出1024

1. ES8新特性（2017）
2. async/await

谷歌中默认启用异步函数，我们可以利用 async/await 像编写同步代码一样的编写基于Promise的代码，当您使用await某个Promise 时，函数暂停执行，直到Promise执行返回结果，这种暂停不会阻塞主线程，如果Promise执行，则返回值，如果拒绝，则返回错误值。

async/await 会提高代码的可读行，去掉层层回调。

function logFetch(url) {

return fetch(url)

.then(response => response.text())

.then(text => {

console.log(text);

}).catch(err => {

console.error('fetch failed', err);

});}

使用async/await改写：

async function logFetch(url) {

try {

const response = await fetch(url);

console.log(await response.text());

}

catch (err) {

console.log('fetch failed', err);

}}

但是需要注意通过babel转译后仍旧本质是Promise，await使用的目标也必须返回一个Promise，如果要自己写异步函数，那么还是要使用Promise的。

1. Object.values()

Object.values()是一个与Object.keys()类似的新函数，但返回的是Object自身属性的所有值，不包括继承的值。

假设我们要遍历如下对象obj的所有值：

const obj = {a: 1, b: 2, c: 3};

不使用Object.values() :ES7

const vals=Object.keys(obj).map(key=>obj[key]);

console.log(vals);//[1, 2, 3]

使用Object.values() :ES8

const values=Object.values(obj1);

console.log(values);//[1, 2, 3]

从上述代码中可以看出Object.values()为我们省去了遍历key，并根据这些key获取value的步骤。

1. Object.entries()

Object.entries()函数返回一个给定对象自身可枚举属性的键值对的数组。

接下来我们来遍历上文中的obj对象的所有属性的key和value：

不使用Object.entries() :ES7

Object.keys(obj).forEach(key=>{

console.log('key:'+key+' value:'+obj[key]);

})

//key:a value:1

//key:b value:2

//key:c value:3

使用Object.entries() :ES8

for(let [key,value] of Object.entries(obj1)){

console.log(`key: ${key} value:${value}`)

}

//key:a value:1

//key:b value:2

//key:c value:3

1. String padding

在ES8中String新增了两个实例函数String.prototype.padStart和String.prototype.padEnd，允许将空字符串或其他字符串添加到原始字符串的开头或结尾。

String.padStart(targetLength,[padString])

targetLength:当前字符串需要填充到的目标长度。如果这个数值小于当前字符串的长度，则返回当前字符串本身。

padString:(可选)填充字符串。如果字符串太长，使填充后的字符串长度超过了目标长度，则只保留最左侧的部分，其他部分会被截断，此参数的缺省值为 " "。

console.log('0.0'.padStart(4,'10')) //10.0

console.log('0.0'.padStart(20))// 0.00

String.padEnd(targetLength,padString])

targetLength:当前字符串需要填充到的目标长度。如果这个数值小于当前字符串的长度，则返回当前字符串本身。

padString:(可选) 填充字符串。如果字符串太长，使填充后的字符串长度超过了目标长度，则只保留最左侧的部分，其他部分会被截断，此参数的缺省值为 " "；

console.log('0.0'.padEnd(4,'0')) //0.00 console.log('0.0'.padEnd(10,'0'))//0.00000000

'es8'.padStart(2); // 'es8'

'es8'.padStart(5); // ' es8'

'es8'.padStart(6, 'woof'); // 'wooes8'

'es8'.padStart(14, 'wow'); // 'wowwowwowwoes8'

'es8'.padStart(7, '0'); // '0000es8'

'es8'.padEnd(2); // 'es8'

'es8'.padEnd(5); // 'es8 '

'es8'.padEnd(6, 'woof'); // 'es8woo'

'es8'.padEnd(14, 'wow'); // 'es8wowwowwowwo'

'es8'.padEnd(7, '6'); // 'es86666'

使用 padStart 进行时间格式化。

'8:00'.padStart(5, '0'); // '08:00'

'18:00'.padStart(5, '0'); // '18:00'

'12'.padStart(10, 'YYYY-MM-DD') // "YYYY-MM-12"

'09-12'.padStart(10, 'YYYY-MM-DD') // "YYYY-09-12"

使用 padStart 给命令行输出信息对齐。

Commands:

run Start a front service

start Start a background service

stop Stop current background service

restart Restart current background service

help Display help information

1. 结尾允许逗号

主要作用是方便使用git进行多人协作开发时修改同一个函数减少不必要的行变更。或者数组或对象每行一个元素写法时更方便开发者阅读。

function es8(var1, var2, var3,) {

console.log(arguments.length); // 3

}

es8(10, 20, 30,);

不止函数，数组及对象也可以在尾部添加逗号，并不会因此产生空元素或属性。

{

a:1,

b:2,

c:3,

};

[

1,

2,

3,

4,

5,

];

1. Object.getOwnPropertyDescriptors()

Object.getOwnPropertyDescriptors()函数用来获取一个对象的所有自身属性的描述符,如果没有任何自身属性，则返回空对象。

函数原型：

Object.getOwnPropertyDescriptors(obj)

返回obj对象的所有自身属性的描述符，如果没有任何自身属性，则返回空对象。

const obj2 = {

name: 'Jine',

get age() { return '18' }

};

Object.getOwnPropertyDescriptors(obj2)

// {// age: {// configurable: true,// enumerable: true,// get: function age(){}, //the getter function// set: undefined// },// name: {// configurable: true,// enumerable: true,// value:"Jine",// writable:true// }// }

1. SharedArrayBuffer对象

在了解SharedArrayBuffer之前我们首先要了解一下内存之类的知识。

假如我们要将一个数字放进内存中，我们会首先将它转化为32位或者64位字大小，如果要放入一个非数字，JS Engine会通过编码器运行该值，然后通过编码方式，例如UTF-8,获取该值得二进制表示。JS引擎会在内存中找到可以存放此二进制的位置，进行分配内存，之后js引擎会持续跟踪该变量是否仍可从程序中的任何位置访问。如果无法再访问该变量，则将回收内存，以便JS引擎可以在其中放置新值。如果无法在访问到它们，则进行清除，此过程称为垃圾回收。JS类语言称为内存管理语言，它并不会直接操作内存，自动管理内存会使管理人员更加轻松，但是会产生一定的性能开销。

但是，例如C等手动管理内存语言，C没有JavaScript在内存上做的那个抽象层。相反，你直接在内存上运行。您可以从内存加载内容，并可以将内容存储到内存中。假如React使用C写出来，那么它可以借助WebAssembly来进行内存管理，关于什么是WebAssembly？

WebAssembly是一种新的编码方式，可以在现代的网络浏览器中运行 － 它是一种低级的类汇编语言，具有紧凑的二进制格式，可以接近原生的性能运行，并为诸如C / C ++等语言提供一个编译目标，以便它们可以在Web上运行。它也被设计为可以与JavaScript共存，允许两者一起工作。对于网络平台而言，WebAssembly具有巨大的意义——它提供了一条途径，以使得以各种语言编写的代码都可以以接近原生的速度在Web中运行。在这种情况下，以前无法以此方式运行的客户端软件都将可以运行在Web中。

WebAssembly被设计为可以和JavaScript一起协同工作——通过使用WebAssembly的JavaScript API，你可以把WebAssembly模块加载到一个JavaScript应用中并且在两者之间共享功能。这允许你在同一个应用中利用WebAssembly的性能和威力以及JavaScript的表达力和灵活性，即使你可能并不知道如何编写WebAssembly代码。

那么，我们为什么需要ArrayBuffers？

ArrayBuffer 对象用来表示通用的、固定长度的原始二进制数据缓冲区。ArrayBuffer 不能直接操作，而是要通过类型数组对象或[DataView](https://link.zhihu.com/?target=https://developer.mozilla.org/zh-CN/docs/Web/JavaScript/Reference/Global_Objects/DataView" \t "/Users/lichddd/Documents\\x/_blank)对象来操作，它们会将缓冲区中的数据表示为特定的格式，并通过这些格式来读写缓冲区的内容。

即使你在JS中也可以通过ArrayBuffer对内存数据进行处理，你为什么需要进行处理？正如前面所说的自动内存管理语言对于内存处理都有一种权衡，增加一些开销，某种程度会导致性能问题。JS对于新创建的变量，因为引擎会对其进行分析，所以可能需要要为它进行预留大约2倍以上内存空间，这可能导致内存大量的浪费。

var buffer = new ArrayBuffer(8);

console.log(buffer.byteLength);// expected output: 8

除了使用ArrayBuffer时，您不能将任何JavaScript类型放入其中，如对象或字符串。您可以添加的唯一内容是字节，实际上并没有将这个字节直接添加到ArrayBuffer中。就其本身而言，这个ArrayBuffer不知道该字节应该有多大，或者不应该将不同类型的数字转换为字节。ArrayBuffer本身只是一堆零和一行。ArrayBuffer不知道该数组中第一个元素和第二个元素之间的除法位置。

为什么我们需要SharedArrayBuffer？

ArrayBuffers可以减少主线程必须完成的工作量。更加高效的做法是分开进行工作，在其他语言中使用线程来进行分解工作，在JS中使用Web Worker，但是他们不像其他语言一样，它们是不共享内存的，也就是你干你的，我干我的。如果我们想要共享某些数据就必须进行复制，通过函数[postMessage](https://link.zhihu.com/?target=https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Worker/postMessage" \t "/Users/lichddd/Documents\\x/_blank)来进行。postMessage接受放入的其他对象，对其进行序列化，将其发送给其他Web工作者，然后将其反序列化并放入内存中。对于某些类型的数据，如ArrayBuffers，您可以执行所谓的传输内存。这意味着移动特定的内存块，以便其他Web工作者可以访问它。但是第一个Web工作者再也无法访问它了。

使用SharedArrayBuffer，两个Web工作者（两个线程）都可以写入数据并从同一块内存中读取数据。这意味着他们没有使用postMessage的通信开销和延迟。两个Web工作人员都可以立即访问数据。但是，同时从两个线程立即访问存在一些危险。它可以导致所谓的竞争条件。

1. Atomics对象

Atomics 对象提供了一组静态方法用来对 SharedArrayBuffer 对象进行原子操作。

这些原子操作属于 Atomics 模块。与一般的全局对象不同，Atomics 不是构造函数，因此不能使用 new 操作符调用，也不能将其当作函数直接调用。Atomics 的所有属性和方法都是静态的（与 Math 对象一样）。

多个共享内存的线程能够同时读写同一位置上的数据。原子操作会确保正在读或写的数据的值是符合预期的，即下一个原子操作一定会在上一个原子操作结束后才会开始，其操作过程不会中断。

Atomics.add()

将指定位置上的数组元素与给定的值相加，并返回相加前该元素的值。

Atomics.and()

将指定位置上的数组元素与给定的值相与，并返回与操作前该元素的值。

Atomics.compareExchange()

如果数组中指定的元素与给定的值相等，则将其更新为新的值，并返回该元素原先的值。

Atomics.exchange()

将数组中指定的元素更新为给定的值，并返回该元素更新前的值。

Atomics.load()

返回数组中指定元素的值。

Atomics.or()

将指定位置上的数组元素与给定的值相或，并返回或操作前该元素的值。

Atomics.store()

将数组中指定的元素设置为给定的值，并返回该值。

Atomics.sub()

将指定位置上的数组元素与给定的值相减，并返回相减前该元素的值。

Atomics.xor()

将指定位置上的数组元素与给定的值相异或，并返回异或操作前该元素的值。

wait() 和 wake() 方法采用的是 Linux 上的 futexes 模型（fast user-space mutex，快速用户空间互斥量），可以让进程一直等待直到某个特定的条件为真，主要用于实现阻塞。

Atomics.wait()

检测数组中某个指定位置上的值是否仍然是给定值，是则保持挂起直到被唤醒或超时。返回值为 "ok"、"not-equal" 或 "time-out"。调用时，如果当前线程不允许阻塞，则会抛出异常（大多数浏览器都不允许在主线程中调用 wait()）。

Atomics.wake()

唤醒等待队列中正在数组指定位置的元素上等待的线程。返回值为成功唤醒的线程数量。

Atomics.isLockFree(size)

可以用来检测当前系统是否支持硬件级的原子操作。对于指定大小的数组，如果当前系统支持硬件级的原子操作，则返回 true；否则就意味着对于该数组，Atomics 对象中的各原子操作都只能用锁来实现。此函数面向的是技术专家。

1. 类的静态变量

虽然在ES6就有类的实现，但是仍旧与传统的面向对象语言的类差别很大，特别是没有静态变量。

在ES8的规范中出现了静态变量的设计，通过这个特性可以方便实现一些以前无法方便实现的功能。

但是此新特性并未在很多网上的资料中显示，需要特别注意

class Animal {

static name=’animal’;

constructor() {

}

}

var animal = new Animal();//实例化Animal

animal.name;//这里会报错，无此属性

Animal.name;//animal

Animal.name=’dog’;

Animal.name;//dog

1. ES9新特性（2018）
2. 异步迭代

在async/await的某些时刻，你可能尝试在同步循环中调用异步函数。例如：

async function process(array) {

for (let i of array) {

await doSomething(i);

}

}

这段代码不会正常运行，下面这段同样也不会：

async function process(array) {

array.forEach(async i => {

await doSomething(i);

});

}

这段代码中，循环本身依旧保持同步，并在在内部异步函数之前全部调用完成。

ES2018引入异步迭代器（asynchronous iterators），这就像常规迭代器，除了next()方法返回一个Promise。因此await可以和for...of循环一起使用，以串行的方式运行异步操作。例如：

async function process(array) {

for await (let i of array) {

doSomething(i);

}

}

1. 2.Promise.finally()

一个Promise调用链要么成功到达最后一个.then()，要么失败触发.catch()。在某些情况下，你想要在无论Promise运行成功还是失败，运行相同的代码，例如清除，删除对话，关闭数据库连接等。

.finally()允许你指定最终的逻辑：

function doSomething() {

doSomething1()

.then(doSomething2)

.then(doSomething3)

.catch(err => {

console.log(err);

})

.finally(() => {

// finish here!

});

}

1. 3.Rest/Spread 属性

ES2015引入了Rest参数和扩展运算符。三个点（...）仅用于数组。Rest参数语法允许我们将一个不定数量的参数表示为一个数组。

restParam(1, 2, 3, 4, 5);

function restParam(p1, p2, ...p3) {

// p1 = 1

// p2 = 2

// p3 = [3, 4, 5]

}

展开操作符以相反的方式工作，将数组转换成可传递给函数的单独参数。例如Math.max()返回给定数字中的最大值：

const values = [99, 100, -1, 48, 16];

console.log( Math.max(...values) ); // 100

ES2018为对象解构提供了和数组一样的Rest参数（）和展开操作符，一个简单的例子：

const myObject = {

a: 1,

b: 2,

c: 3

};

const { a, ...x } = myObject;// a = 1// x = { b: 2, c: 3 }

或者你可以使用它给函数传递参数：

restParam({

a: 1,

b: 2,

c: 3

});

function restParam({ a, ...x }) {

// a = 1

// x = { b: 2, c: 3 }

}

跟数组一样，Rest参数只能在声明的结尾处使用。此外，它只适用于每个对象的顶层，如果对象中嵌套对象则无法适用。

扩展运算符可以在其他对象内使用，例如：

const obj1 = { a: 1, b: 2, c: 3 };

const obj2 = { ...obj1, z: 26 };// obj2 is { a: 1, b: 2, c: 3, z: 26 }

可以使用扩展运算符拷贝一个对象，像是这样obj2 = {...obj1}，但是 这只是一个对象的浅拷贝。另外，如果一个对象A的属性是对象B，那么在克隆后的对象cloneB中，该属性指向对象B。

1. 4.正则表达式命名捕获组

JavaScript正则表达式可以返回一个匹配的对象——一个包含匹配字符串的类数组，例如：以YYYY-MM-DD的格式解析日期：

const

reDate = /([0-9]{4})-([0-9]{2})-([0-9]{2})/,

match = reDate.exec('2018-04-30'),

year = match[1], // 2018

month = match[2], // 04

day = match[3]; // 30

这样的代码很难读懂，并且改变正则表达式的结构有可能改变匹配对象的索引。

ES2018允许命名捕获组使用符号?<name>，在打开捕获括号(后立即命名，示例如下：

const

reDate = /(?<year>[0-9]{4})-(?<month>[0-9]{2})-(?<day>[0-9]{2})/,

match = reDate.exec('2018-04-30'),

year = match.groups.year, // 2018

month = match.groups.month, // 04

day = match.groups.day; // 30

任何匹配失败的命名组都将返回undefined。

命名捕获也可以使用在replace()方法中。例如将日期转换为美国的 MM-DD-YYYY 格式：

const

reDate = /(?<year>[0-9]{4})-(?<month>[0-9]{2})-(?<day>[0-9]{2})/,

d = '2018-04-30',

usDate = d.replace(reDate, '$<month>-$<day>-$<year>');

1. 5.正则表达式反向断言

目前JavaScript在正则表达式中支持先行断言（lookahead）。这意味着匹配会发生，但不会有任何捕获，并且断言没有包含在整个匹配字段中。例如从价格中捕获货币符号：

const

reLookahead = /\D(?=\d+)/,

match = reLookahead.exec('$123.89');

console.log( match[0] ); // $

ES2018引入以相同方式工作但是匹配前面的反向断言（lookbehind），这样我就可以忽略货币符号，单纯的捕获价格的数字：

const

reLookbehind = /(?<=\D)\d+/,

match = reLookbehind.exec('$123.89');

console.log( match[0] ); // 123.89

以上是 肯定反向断言，非数字\D必须存在。同样的，还存在 否定反向断言，表示一个值必须不存在，例如：

const

reLookbehindNeg = /(?<!\D)\d+/,

match = reLookbehind.exec('$123.89');

console.log( match[0] ); // null

1. 6.正则表达式dotAll模式

正则表达式中点.匹配除回车外的任何单字符，标记s改变这种行为，允许行终止符的出现，例如：

/hello.world/.test('hello\nworld'); // false

/hello.world/s.test('hello\nworld'); // true

1. 7.正则表达式 Unicode 转义

到目前为止，在正则表达式中本地访问 Unicode 字符属性是不被允许的。ES2018添加了 Unicode 属性转义——形式为\p{...}和\P{...}，在正则表达式中使用标记 u (unicode) 设置，在\p块儿内，可以以键值对的方式设置需要匹配的属性而非具体内容。例如：

const reGreekSymbol = /\p{Script=Greek}/u;

reGreekSymbol.test('π'); // true

此特性可以避免使用特定 Unicode 区间来进行内容类型判断，提升可读性和可维护性。

1. 8.非转义序列的模板字符串

之前，\u开始一个 unicode 转义，\x开始一个十六进制转义，\后跟一个数字开始一个八进制转义。这使得创建特定的字符串变得不可能，例如Windows文件路径 C:\uuu\xxx\111。更多细节参考模板字符串。

1. ES10新特性（2019）
2. 1.行分隔符（U + 2028）和段分隔符（U + 2029）符号现在允许在字符串文字中，与JSON匹配

以前，这些符号在字符串文字中被视为行终止符，因此使用它们会导致SyntaxError异常。

1. 2.更加友好的 JSON.stringify

此更新修复了字符 U+D800 到 U+DFFF 的处理，有时可以进入 JSON 字符串。 这可能是一个问题，因为 JSON.stringify 可能会将这些数字格式化为没有等效 UTF-8 字符的值, 但 JSON 格式需要 UTF-8 编码。

解析方法使用格式良好的JSON字符串，如:

'{ “prop1” : 1, "prop2" : 2 }'; // A well-formed JSON format string

注意，要创建正确 JSON 格式的字符串，绝对需要在属性名周围加上双引号。缺少或任何其他类型的引号都不会生成格式良好的JSON。

'{ “prop1” : 1, "meth" : () => {}}'; // Not JSON format string

JSON 字符串格式与 Object Literal 不同，后者看起来几乎一样，但可以使用任何类型的引号括住属性名，也可以包含方法(JSON格式不允许使用方法):

let object\_literal = { property: 1, meth: () => {} };

1. 3.新增了Array的flat()方法和flatMap()方法

flat() 方法会按照一个可指定的深度递归遍历数组，并将所有元素与遍历到的子数组中的元素合并为一个新数组返回。flat()方法主要作用有两个方面：

扁平化数组，并且可以指定扁平化的层级depth

移除数组中的空项

var arr1 = [1, 2, [3, 4]];

arr1.flat(); // [1, 2, 3, 4]

var arr2 = [1, 2, [3, 4, [5, 6]]];

arr2.flat();// [1, 2, 3, 4, [5, 6]]

var arr3 = [1, 2, [3, 4, [5, 6]]];

arr3.flat(2);// [1, 2, 3, 4, 5, 6]//使用 Infinity 作为深度，展开任意深度的嵌套数组arr3.flat(Infinity); // [1, 2, 3, 4, 5, 6]// 移除空项

var arr4 = [1, 2, , 4, 5];

arr4.flat();// [1, 2, 4, 5]

这里涉及到一个前端面试题，如何扁平化数组？在没有api支持之前，我们是这样做的：

var arr1 = [1, 2, [3, 4]];arr1.flat();方法一：// 反嵌套一层数组

arr1.reduce((acc, val) => acc.concat(val), []);// [1, 2, 3, 4]

//方法二:或使用

...const flatSingle = arr => [].concat(...arr);

//方法三：递归

function flatten(arr) {

var result = [];

for (var i = 0, len = arr.length; i < len; i++) {

if (Array.isArray(arr[i])) {

result = result.concat(flatten(arr[i]))

}

else {

result.push(arr[i])

}

}

return result;}方法四：toString()function flatten(arr) {

return arr.toString().split(',').map(function(item){

return +item

})}

flatMap()

flatMap() 方法首先使用映射函数映射每个元素，然后将结果压缩成一个新数组。它与[map](https://link.zhihu.com/?target=https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript/Reference/Global_Objects/Array/map" \t "/Users/lichddd/Documents\\x/_blank) 和 深度值1的 [flat](https://link.zhihu.com/?target=https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript/Reference/Global_Objects/Array/flat" \t "/Users/lichddd/Documents\\x/_blank) 几乎相同，但 flatMap通常在合并成一种方法的效率稍微高一些。 返回一个新的数组，其中每个元素都是回调函数的结果，并且结构深度depth值为1。

注意：只会将 flatMap 中的函数返回的数组 “压平” 一层

var arr1 = [1, 2, 3, 4];

arr1.map(x => [x \* 2]); // [[2], [4], [6], [8]]

arr1.flatMap(x => [x \* 2]);// [2, 4, 6, 8]

// 只会将 flatMap 中的函数返回的数组 “压平” 一层

arr1.flatMap(x => [[x \* 2]]);// [[2], [4], [6], [8]]

let arr = ["今天天气不错", "", "早上好"]

arr.map(s => s.split(""))// [["今", "天", "天", "气", "不", "错"],[""],["早", "上", "好"]]

arr.flatMap(s => s.split(''));// ["今", "天", "天", "气", "不", "错", "", "早", "上", "好"]

1. 4.新增了String的trimStart()方法和trimEnd()方法

String.trimStart()可用于从字符串的开头去掉空白，trimLeft()是此方法的别名。注意：trimStart()方法返回的是一个新的字符串，并不改变原来的字符串。并且新字符串的长度会改变。

var text = ' Hello world! ';

console.log(text); //" Hello world! "

console.log(text.trimStart()); // "Hello world! "

console.log(text) //" Hello world! "

// Length

var str = ' foo ';

console.log(str.length); // 8

str = str.trimStart();

console.log(str.length); // 5

console.log(str); // 'foo '

String.trimEnd()可用于从字符串的尾部去掉空白。trimRight()是此方法的别名。注意：返回一个新字符串，表示从其（右）端剥去空白的调用字符串。同样，新字符串长度会改变。

var text = ' Hello world! ';

console.log(text); // " Hello world! "

console.log(text.trimEnd()); // " Hello world!"

var str = ' foo ';

console.log(str.length); // 8

str = str.trimEnd();

console.log(str.length); // 6

console.log(str); // ' foo'

1. 5.Object.fromEntries()

Object.entries()方法的作用是返回一个给定对象自身可枚举属性的键值对数组，其排列与使用 for...in 循环遍历该对象时返回的顺序一致（区别在于 for-in 循环也枚举原型链中的属性）。

而Object.fromEntries() 则是 Object.entries() 的反转。

Object.fromEntries() 函数传入一个键值对的列表，并返回一个带有这些键值对的新对象。这个迭代参数应该是一个能够实现@iterator方法的的对象，返回一个迭代器对象。它生成一个具有两个元素的类似数组的对象，第一个元素是将用作属性键的值，第二个元素是与该属性键关联的值。

通过 Object.fromEntries， 可以将 Map 转化为 Object:

const map = new Map([ ['foo', 'bar'], ['baz', 42] ]);

const obj = Object.fromEntries(map);

console.log(obj); // { foo: "bar", baz: 42 }

通过 Object.fromEntries， 可以将 Array 转化为 Object:

const arr = [ ['0', 'a'], ['1', 'b'], ['2', 'c'] ];

const obj = Object.fromEntries(arr);

console.log(obj); // { 0: "a", 1: "b", 2: "c" }

1. 6.Symbol.prototype.description

通过工厂函数Symbol（）创建符号时，您可以选择通过参数提供字符串作为描述：

const sym = Symbol('The description');

以前，访问描述的唯一方法是将符号转换为字符串：

assert.equal(String(sym), 'Symbol(The description)');

现在引入了getter Symbol.prototype.description以直接访问描述：

assert.equal(sym.description, 'The description');

1. 7.String.prototype.matchAll

matchAll() 方法返回一个包含所有匹配正则表达式及分组捕获结果的迭代器。 在 matchAll 出现之前，通过在循环中调用regexp.exec来获取所有匹配项信息需使用/g标志：

const regexp = RegExp('foo\*','g');

const str = 'table football, foosball';

while ((matches = regexp.exec(str)) !== null) {

console.log(`Found ${matches[0]}. Next starts at ${regexp.lastIndex}.`);

// expected output: "Found foo. Next starts at 9."

// expected output: "Found foo. Next starts at 19."

}

如果使用matchAll ，就可以不必使用while循环加exec方式（且正则表达式需使用／g标志）。使用matchAll 会得到一个迭代器的返回值，配合 for...of, array spread, or Array.from() 可以更方便实现功能：

const regexp = RegExp('foo\*','g');

const str = 'table football, foosball';

let matches = str.matchAll(regexp);

for (const match of matches) {

console.log(match);

}// Array [ "foo" ]// Array [ "foo" ]

// matches iterator is exhausted after the for..of iteration// Call matchAll again to create a new iterator

matches = str.matchAll(regexp);

Array.from(matches, m => m[0]);// Array [ "foo", "foo" ]

matchAll可以更好的用于分组

var regexp = /t(e)(st(\d?))/g;

var str = 'test1test2';

str.match(regexp); // Array ['test1', 'test2']

let array = [...str.matchAll(regexp)];

array[0];// ['test1', 'e', 'st1', '1', index: 0, input: 'test1test2', length: 4]

array[1];// ['test2', 'e', 'st2', '2', index: 5, input: 'test1test2', length: 4]

1. 8.Function.prototype.toString()现在返回精确字符，包括空格和注释

function /\* comment \*/ foo /\* another comment \*/() {}

// 之前不会打印注释部分

console.log(foo.toString()); // function foo(){}

// ES2019 会把注释一同打印

console.log(foo.toString()); // function /\* comment \*/ foo /\* another comment \*/ (){}

// 箭头函数const bar /\* comment \*/ = /\* another comment \*/ () => {};

console.log(bar.toString()); // () => {}

1. 9.修改 catch 绑定

在 ES10 之前，我们必须通过语法为 catch 子句绑定异常变量，无论是否有必要。很多时候 catch 块是多余的。 ES10 提案使我们能够简单的把变量省略掉。

不算大的改动。

之前是

try {} catch(e) {}

现在是

try {} catch {}

1. 10.新的基本数据类型BigInt

现在的基本数据类型（值类型）不止5种（ES6之后是六种）了哦！加上BigInt一共有七种基本数据类型，分别是： String、Number、Boolean、Null、Undefined、Symbol、BigInt

在javaScript中，number可以准确表达的最大数字是2^53没有比这更大的数字,Number可以表示的最大安全范围是正负2^53 - 1。也就是Number.MAX\_SAFE\_INTEGER和Number.MIN\_SAFE\_INTEGER。BigInt类型出现就可以解决这一问题，比2^53大的数可以使用BigInt类型表示。

数字后面加n。例如：123n

也可以使用BigInt()来创建一个bigint类型的数。但是不能使用new操作符，BigInt不是构造函数。

console.log(typeof 123n);//bigint

console.log(10n === BigInt(10));//true

console.log(10n === BigInt(10) );//true

console.log(10n === BigInt('10'));//true

console.log(10n == 10);//true

只能于同类型进行运算：

20n / 10n // 2

20n / 10 // Uncaught TypeError: Cannot convert a BigInt value to a number

转换为布尔类型

BigInt按照与Number相同的逻辑进行装换

if(0n){

console.log(true);

}else{

console.log(false);

}

// false

注意事项

BigInt不支持一元加号运算符

BigInt与Number之间不允许混合操作

不能将BigInt传递给Web api和内置的JS函数，这些函数需要一个Number类型的数字。

Math.max(2n, 4n, 6n);// TypeError

BigInt转Boolean类型与Number类似

元素都为BigInt的数组可以进行sort

BigInt可以正常的进行位运算，如|、&、<<、>和^

1. 动态导入

现在的import是静态加载，不能将import放在条件语句中，这就导致无法在运行时家在模块（Node的require是运行时加载模块）

现在的提案中使用import()方法完成动态加载，返回一个Promise对象，是一个异步加载的方法

Webpack2开始就已经有一套自己的动态导入机制了，与ES10的不同，需要予以区分。

1. 实际推荐应用的部分与不推荐使用的部分
2. 推荐应用部分

除了不推荐使用的特性外皆可使用，以下是重点推荐的一些特性和说明

1. 数组includes方法

在以前需要遍历数组查找元素是否存在等功能皆可替换为includes方法，并且该方法经过了算法优化和chrome底层V8核心优化，比快速排序等O(nlog2n)稍快一些，在面对大数组查询时可以节省代码编写和性能。

1. Class相关

以前只能通过原型来模拟Class的功能，通过ES6-ES8的不断更新，Class已经基本具有面向对象类语言的Class功能，Vue中用Class稍少一些，但是在React或者Node.js开发中使用更多Class能更加优化代码以及提升可读性。其他Class的优点就不说了，使用过其他面向对象语言的都清楚。

1. 使用Promise甚至await/async

从异步回调函数到Promise并且继续来到await/async，ES改变了很多，现在可以使用await/async 来代替Promise和异步回调，不仅可以节省代码量，而且使代码逻辑更清晰

1. 使用Map进行对象->数据的映射

和其他有Map类的语言一样ES6的Map也可以做很多事，某些特殊情况，例如数组中的对象要和别的数据进行一一对应时原来是没有比较好的方法，要不然使用对象中自定的id属性，要不然使用数组下标。但是这样做一会产生无用属性、二会因为数组顺序变化时无效。但是当Map的key可以使用全部类型数据时，这个情况得以改变，使用对象做key，value为对应映射数据即可，不会因为数组什么的顺序改变造成影响。

1. 类的静态变量

和其他语言一样，使用类的静态变量，或静态方法，可以使一些常用方法或变量常驻内存，而且免去了多次实例化导致的内存占用和垃圾处理问题，虽然使用模块直接导出变量和方法也可以，但是既然有了Class那么何必用比较难懂的方法呢。

1. Promise.allSettled

虽然已经有了async与await的新特性，但是有一种情况还是要用到这个，await是将异步变为同步写法的一种方式，但如果我们有多个异步方法调用就要同时执行呢？此时使用Promise一次执行所有方法，并且将方法返回的Promise实例载入，当所有实例都完成时，将会执行。

const promise1 = Promise.resolve(3);

const promise2 = new Promise((resolve, reject) => setTimeout(reject, 100, 'foo'));

const promises = [promise1, promise2];

Promise.allSettled(promises).

then((results) => results.forEach((result) => console.log(result.status)));

// expected output:

// "fulfilled"

// "rejected"

1. 不推荐使用部分

未列出的大部分特性都不推荐使用，以下是另外一些不推荐使用，或者不推荐在项目里使用的特性和说明

1. Symbol

平常编程中该特性没有特别需要使用的意义，网上的各种代码库中也很难看到它的身影，只有在极少数内核架构框架层的核心代码中出现。

1. Generator

该特性用起来比较繁琐并且容易出错，在新的await/async 出现后并没有使用的意义了。

1. Proxy

该特性是对对象的底层操作，常见于Vue等框架的核心代码中，普通的项目中基本不需要使用。

1. Reflect

同Proxy

1. 展开操作符用于对象创建新对象

因为这样做是弱拷贝，非常容易引起数组属性指向同一个对象导致一系列问题，因此强烈不推荐使用在这个地方

let o1={a:1,b:{x:1,y:1}};

//a: 1,b: {x: 1, y: 1}

let o2={c:3,...o1};

//a: 1,b: {x: 1, y: 1}

o2.b.x=2;

o1;

//a: 1,b: {x: 2, y: 1}

1. 对象属性简写与非简写混用在一个对象中

这样做会导致阅读困难，代码结构混乱，为以后的维护开发造成麻烦

let obj={

a:'aaa',

b,

c,

d:'ddd',

}

1. 所有的ES10新特性慎用

Babel对ES10的新特性支援并不特别完善，可能会在一些特殊情况下转译发生问题，现阶段不推荐在实际项目中写ES10标准新特性的代码，不过可以先学习熟悉。特别是新的Bigint类型非常实用。

1. 新特性的用法
2. 特异用法

特异用法是指使用新特性进行一些特殊的代码写法或流程，实现一些以前无法实现或者比较麻烦的功能，但是写法可能有悖常理或者有违代码书写规范。

1. 不使用if-eles按条件创建不同的数组

如果要生成一个数组，一部分内容已经确定，而另一部分需要通过条件来改变，通常使用if来判断会导致出现2次数组题，如果这个数组内容较多，就会有很多冗余的代码，如果用？表达式加上...表达式就可以简化这个过程

let arr=[

'a',

...(Math.random()>0.5?[‘c’]:[])

'b',

]

console.log(arr);//随机生成 [ "a", "c", "b" ] 或 [ "a","b" ]

1. 使用模板字符串实现简单的换行和空格

模板字符串除了可以实现变量替换，以及在其中直接写表达式外，另外一个特点是，还能保留一部分的空格以及换行，以前的字符串是无法换行的，会直接提示错误，而且多个空格也会被html解析器忽略，如果使用模板字符串就可以实现这个效果。

`function foo(insert\_num){

let a=[];

a.length=insert\_num;

a.fill(text);

let arr=[

'a',

...a,

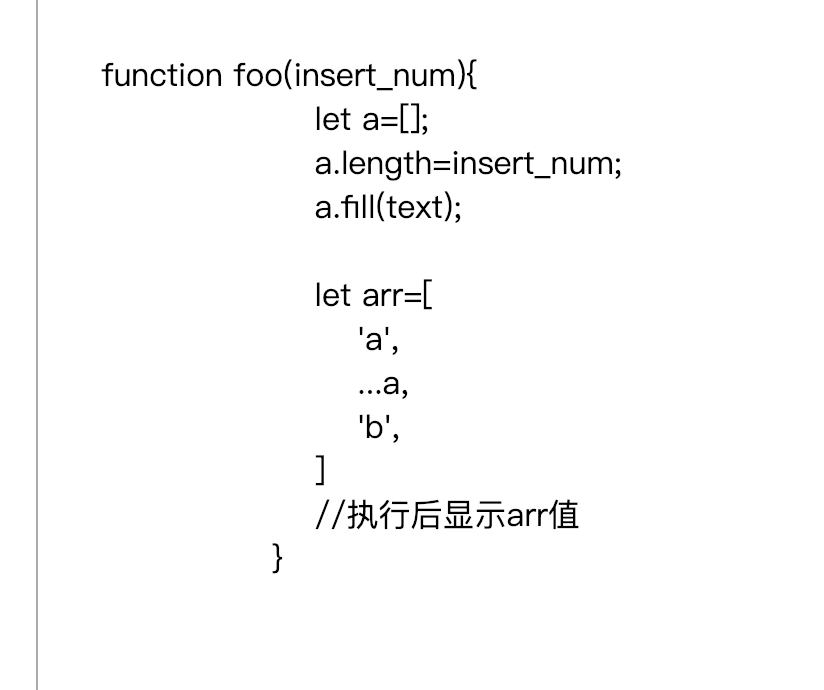
'b',

];

//执行后显示arr值

}

`,



1. 利用Set进行数组去重

某些业务情况下需要对已有数组去重，以前的做法是用时间复杂度O(n)空间复杂度O(n)的一次遍历循环来处理。现在直接使用Set就会很方便

let arr=[1,2,3,3,3,3,4,4,4,5,6];

let arr1=[1,2,{a:1},{a:1},{a:2}];

let o1={a:1};

let o2={a:2};

let arr2=[1,2,o1,o1,o2];

arr=Array.from(new Set(arr));

console.log(arr);

//[1,2,3,4,5,6]

arr1=Array.from(new Set(arr1));

console.log(arr);

//[1,2,{"a":1},{"a":1},{"a":2}]

arr2=Array.from(new Set(arr2));

console.log(arr);

//[1,2,{"a":1},{"a":2}]

//可以考虑一下为什么arr1 和 arr2 去重结果不一样呢？

1. 较新的浏览器都支持直接显示emoji

部分较新的浏览器支持直接将html中的emoji显示出来，用此方法可以不用自己编写或引入表情系统即可让用户直接使用表情发送。

实际代码，下面四个类似乱码的就是emoji字符

<div data-v-695e1ace="" class="code">

function foo(height=50, color='red'){

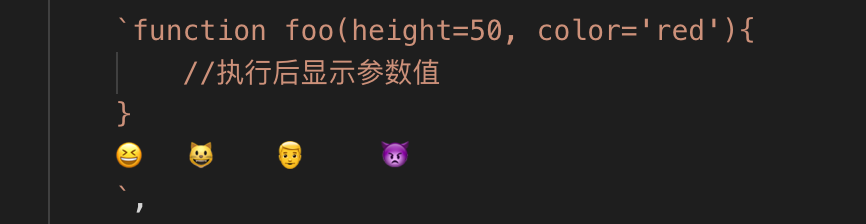
//执行后显示参数值

}

😆 😺 👨 👿

</div>

在代码编辑器中的样子



页面上的显示效果

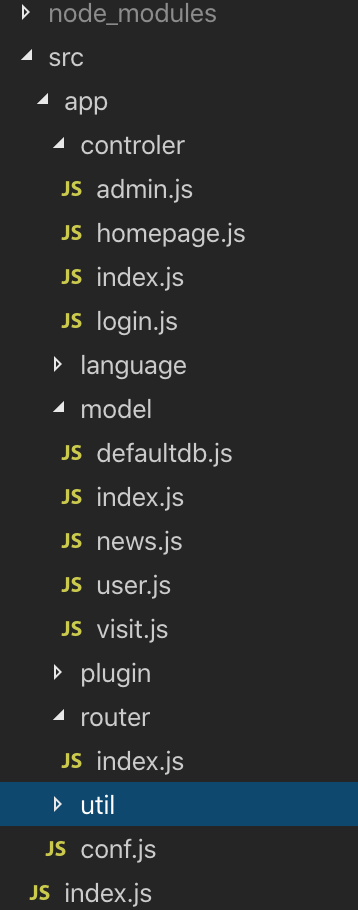


1. 最佳实践

最佳实践是指使用新特性实现功能的一些比较好的示例

1. Class+Module

该实践是以一个Node.js的Web后端为背景的，该项目使用了比较新的Koa2框架，能够轻量级实现完整Web后端的功能，包含路由、文件上下载、自己编写的简单的鉴权等，实际代码结构如下



index.js为该Node.js项目的入口，本例使用了Babel讲Node.js的代码也进行了编译，使得可以直接写ES9+。接下来简单对部分内容介绍

index.js

import plugin from './app/plugin'

import path from 'path'

import Koa from 'koa'

import koaBody from 'koa-body'

import router from './app/router'

import bodyParser from 'koa-bodyparser'

import koa\_static from 'koa-static'

import token from './app/util/token'

import visit from './app/util/visit'

import fileutil from './app/util/fileutil'

import uploadfile from './app/util/uploadfile'

let app = new Koa();

fileutil.mkdirIfNotExist('./web/');

app.use(visit.visit);

app.use(koa\_static(path.resolve('./web')));

app.use(koa\_static(path.resolve(uploadfile.img\_path)));

app.use(async (ctx,next)=>{

try {await next();}

catch (e) {

console.error(e);

ctx.body=Object.assign({code:1,desc:e.toString()},ctx.body);

}

ctx.body=Object.assign({code:0},ctx.body);

});

app.use(koaBody({ multipart: true }));

app.use(token.token);

app.use(bodyParser());

app.use(router.routes()).use(router.allowedMethods());

export default app.listen(8081, () => {

console.log(`Koa is listening in 8081`)

})

如上代码所示 使用Module特性引入了各模块，包含自己编写的路由代码、鉴权、访问统计、文件系统，以及Koa生态系统的个插件，并且使Koa2加载他们（具体的Koa2相关就不在此处多说）。

router/index.js

import Router from 'koa-router'

import controler from '../controler'

let homepage = new Router();

homepage.get('uploads', controler.homepage.uploads)

.get('getTitle', controler.homepage.getTitle)

.post('sendMsg', controler.homepage.sendMsg)

.get('getMsg', controler.homepage.getMsg)

.get('getHtml', controler.homepage.getHtml);

let login = new Router();

login.post('login', controler.login.login);

let admin = new Router();

admin.get('info', controler.admin.info)

.get('uploads', controler.admin.uploads)

.del('deluploaded/:name', controler.admin.deluploaded)

.post('upload', controler.admin.upload)

.get('getnews', controler.admin.getnews)

.post('addnews', controler.admin.addnews)

.put('editnews/:id', controler.admin.editnews)

.del('delnews/:id', controler.admin.delnews)

.post('changenewssort',controler.admin.changenewssort)

.post('sendMsg', controler.admin.sendMsg)

.get('getMsg', controler.admin.getMsg);

let router = new Router();

router.use('/homepage/', homepage.routes(), homepage.allowedMethods());

router.use('/admin/', admin.routes(), admin.allowedMethods());

router.use('/', login.routes(), login.allowedMethods());

export default router;

如上代码所示 为在index中引入的router文件内容依旧使用了Module特性，并且引入了MVC架构（Koa2未要求使用MVC风格，这里使用使得代码逻辑清晰，分割方便）的controler文件，实际的业务请求会在这里被分发到不同的controler模块。

controler/index.js

import admin from './admin'

import homepage from './homepage'

import login from './login'

class Controler{

static admin = admin;

static homepage = homepage;

static login = login;

}

export default Controler;

如上代码所示 为在router中引入的controler文件中引入了不同的子controler模块并且利用Class特性将所有子模块定义为类的静态变量，并且将类导出。

controler/homepage.js

import model from '../model'

import uploadfile from '../util/uploadfile'

import message from '../util/message'

class HomePage{

static async uploads(ctx)

{

ctx.body=uploadfile.getUploads(ctx);

}

static async getTitle(ctx)

{

ctx.body=model.news.getTitleData(ctx.query);

}

static async getHtml(ctx)

{

ctx.body=model.news.getHtmlData(ctx.query);

}

static async sendMsg(ctx)

{

message.sendMsg(ctx.request.body.body,ctx.request.body.target,ctx.request.body.source);

}

static async getMsg(ctx)

{

ctx.body={msg:await message.getMsg(ctx.query.name,ctx.query.lastID)};

}

}

export default HomePage;

如上代码所示 homepage.js为子controler模块，整个模块主体为一个类，每个静态方法实现一个业务的处理，其中引入了MVC中的Model模块，使部分需要操作持久化数据的方法得以利用。

1. 本地化

通过使用模板字符串的方式，实现带参本地化系统。本地化系统使得应用能够自适应用户语言或切换为多种语言，而当一句话中带有变量时本地化通常使用匹配替换的方式，该处参考模板字符串的风格使用数组中的变量替换@{p0} @{p1} ... 等，以此实现本地化的方式，有些本地化使用单一特殊字符替换 例如 s% 这种，当有多个变量时会导致无论哪种语言，产生出的文本参数顺序不变，这是不合理的。

language/index.js

import en from "./en"

import zh\_CN from "./zh-CN"

//其中包含 “服务器错误：@{p0}” 等多语言文本

export default class Language{

static en=en

static zh\_CN=zh\_CN

static language(ctx)

{

let language= {};

let lang="";

if (ctx.cookies.get("language")&&ctx.cookies.get("language").length>0) {

lang=ctx.cookies.get("language");

} else {

lang="zh-CN"

}

if (lang=="zh-CN"||lang=="zh-TW") {

lang="zh-CN";

}

if (lang!="zh-CN"&&lang!="en") {

lang="en";

}

return Language[lang.replace("-","\_")];

};

static getLanguage(code,params){

let tempstr=code;

if (params&&params.length>0) {

for (var i = 0; i < params.length; i++) {

tempstr = tempstr.replace(new RegExp("@\{p"+i+"}","gi"),params[i]);

}

}

return tempstr;

}

}

1. Node.js 长轮询Promise+await/async+settimeout

该实践是以一个聊天室为背景的，用户发送接收信息都是以浏览器普通http请求来处理（没有websocket时代），这里通过ES8的特性在获取聊天信息的请求到来时如果发现该用户没有新的聊天信息，就将其请求挂起最多30秒（最后仍旧会返回一个新聊天信息为0的回复），浏览器此时这条请求显示为padding，如果在期间有发送信息的请求到了，就将所有挂起的请求返回，内容为这条新信息。

而如果请求到来时有新的信息，就直接返回所有的未获取信息。

message.js

const TIMEOUT\_TIME = 30000

const DELAY\_TIME = 20000

class Message {

static users={}

static addMsg(target,source,data,all=false)

{

Message.users[target].list.push({target:all?"":target,source:source,data:{text:data,time:(new Date()).Format("YYYY-MM-DD hh:mm")}});

Message.users[target].lastID += 1;

if (Message.users[target].callback) {

Message.users[target].callback({target:all?"":target,source:source,data:{text:data,time:(new Date()).Format("YYYY-MM-DD hh:mm")}});

}

}

static removeUser(name)

{

clearTimeout(Message.users[name].delcallback);

Message.users[name].delcallback=setTimeout(() => {

Message.users[name]=null;

delete Message.users[name];

}, TIMEOUT\_TIME);

}

static sendMsg(data,target,source)

{

if (target) {

if (!Message.users[target]) {

throw "目标用户不在线";

}

Message.addMsg(target,source,data);

}

else{

for (var variable in Message.users) {

if (Message.users.hasOwnProperty(variable)) {

Message.addMsg(variable,source,data,true);

}

}

}

}

static async getMsg(myname,lastID)

{

if (Message.users[myname]&&lastID) {

Message.users[myname].currentID=lastID;

}

if (!Message.users[myname]) {

Message.users[myname]={callback:null,name:myname,list:[],currentID:null,lastID:0,delcallback:null};

}

if(Message.users[myname].callback)

{

Message.users[myname].callback(false);

}

let last=Message.users[myname].currentID||0;

if (last < Message.users[myname].lastID) {

Message.removeUser(myname);

return {lastID:Message.users[myname].lastID,list:Message.users[myname].list.slice(last,Message.users[myname].list.length)};

} else {

return new Promise((resolve, reject) => {

let st=setTimeout(async() => {

Message.users[myname].callback=null;

Message.removeUser(myname);

resolve({lastID:Message.users[myname].lastID,list:[]});

}, DELAY\_TIME);

Message.users[myname].callback=(data)=>{

clearTimeout(st);

Message.users[myname].callback=null;

Message.removeUser(myname);

if (data) {

resolve({lastID:Message.users[myname].lastID,list:[data]});

} else {

resolve({lastID:null,list:null});

}

};

});

}

}

}

export default Message;

1. 批量串行异步调用await/async

通常情况下，同时进行的异步调用很少，但是某些特殊情况需要连续请求非常多，而且不能同时请求，需要一个一个来，这时普通的异步回调和Promise就非常难办了，而使用await/async就能非常方便的实现

function p(){

return new Promise(function(resolve, reject){

setTimeout(resolve, 1000);

});

}

for (let i = 0; i < 10; i++) {

await p();

//此处可以做一些业务或者判断，例如通过执行的结果判断要不要break 这个loop

Console.log(`任务${i+1}完成\n`);

}

//间隔1s

//任务1完成

//间隔1s

//任务2完成

//间隔1s

//任务3完成

//间隔1s

//任务4完成

//间隔1s

//任务5完成

//间隔1s

//任务6完成

//间隔1s

//任务7完成

//间隔1s

//任务8完成

//间隔1s

//任务9完成

//间隔1s

//任务10完成

1. bigint类型

某些时候需要在前端做大数据的加减乘除普通的Number类型实在太短，这时候可以用bigint来处理，又或者需要比较长的序号之类的东西，如果使用Number会有问题，这时也可以使用bigint。

let num=1234567890;

//1234567890

num=999999999999999999

//1000000000000000000 number类型精度问题导致

num=99999999999999999999999

//1e+23 过长会变成科学计数法

let big=1234567890n;

//1234567890n

big=999999999999999999n

//999999999999999999n

big=99999999999999999999999n

//99999999999999999999999n

//如果要用于显示的话直接将n去掉即可非常方便

1. 补充空格或者0生成固定长度字符串

某些业务情况下需要生成固定长度的字符串，除了之前介绍时示例的时间格式化及文本格式化外还有其他的一些。

例如：

某些序号，编号等，如0001，0110，1111，这种固定位数前面补0的序列号，

或者

'123'.padStart(8,0);

//"00000123"

'12345678'.padStart(8,0);

//"12345678"

12345678.padStart(4,0);

//"12345678"